Capítulo 3 - Cucurbitáceas e outras

Rerison Catarino da Hora
Osnil Alves Camargo Junior
Ana Cláudia Buzanini

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

HORA, R.C., CAMARGO, J. and BUZANINI, A.C. Cucurbitáceas e outras. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. *Hortaliças-fruto* [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 71-111. ISBN: 978-65-86383-01-0. <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0005>.

All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Cucurbitáceas e outras

Rerison Catarino da Hora, Osnil Alves Camargo Junior e Ana Cláudia Buzanini

1. Introdução

Considerando a produção de alimentos e de fibras, a família das cucurbitáceas (Cucurbitaceae) pode ser considerada uma das mais importantes dentre as hortaliças-fruto. As cucurbitáceas apresentam uma distribuição tropical e subtropical e uma grande variabilidade genética, incluindo aproximadamente 120 gêneros e 850 espécies. No Brasil, há aproximadamente 30 gêneros e 200 espécies. Fazem parte dessa família a melancia (*Citrullus lanatus*), o melão (*Cucumis melo*), o pepino (*Cucumis sativus*), a abobrinha, a abóbora ou jerimum (*Cucurbita pepo*), a moranga (*Cucurbita máxima*) e outras.

A família Fabaceae é considerada, na sistemática vegetal, uma das maiores existentes. São encontrados representantes em várias regiões do mundo, sendo alguns não comestíveis e outros comestíveis. Entre as fabáceas comestíveis, destacam-se, nos dias atuais, no Brasil, o feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*) e a ervilha-torta (*Pisum sativum*). Como característica essencial para a comercialização, essas plantas apresentam, durante a fase reprodutiva, a formação de vagens (ricas em fibras) e de sementes ou grãos que se desidratam e se tornam secas, fase em que apresentam maior teor de nutrientes. Essas estruturas citadas anteriormente possuem variação quanto à forma e ao tamanho, dependendo do gênero, da espécie e até mesmo de cultivares dentro de espécie. É importante ainda destacar que vários gêneros e espécies da família reúnem diversas vantagens quando cultivadas, ou seja, além de serem ricos em nutrientes para a alimentação humana, não são muito exigentes quanto à fertilidade do solo, apresentam a capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico e são muito importantes na rotação de culturas, melhorando e/ou restaurando as características física e química do solo.

É necessário, ainda, citar a Rosaceae, pois é nesta família que temos a importante espécie cultivada, *Fragaria ananassa* ou morango. O seu cultivo vem apresentando um aumento relevante na produção nacional, que tem como objetivo principal suprir a demanda interna.

Vários são os representantes das famílias de hortaliças-fruto que ainda são pouco cultivados no Brasil e no mundo. Esse baixo cultivo pode estar relacionado a questões culturais e até mesmo à falta de informação a respeito das mesmas. Considerando as cucurbitáceas, podemos citar a cultura do maxixe (*Cucumis anguria* L.), do chuchu [*Sechium edule* (Jacq.) Swartz] e da bucha (*Luffa aegyptiaca* e *Luffa cylindrica*) e, dentre os representantes ainda pouco utilizados das fabáceas, podemos destacar o grão de bico (*Cicer arietinum* L.) e a lentilha (*Lens culinaris* Medik.).

Portanto, com base na importância econômica e área de cultivo, será exposto, em seguida, sucintamente, o cultivo de algumas espécies representantes dessas famílias.

2 A família Cucurbitaceae

2.1 A cultura das Abóboras

2.1.1 Aspectos gerais

Utilizadas para diversos fins culinários, medicinais e ornamentais, as abóboras apresentam extrema importância econômica e social no mundo e no Brasil (Figura 1). Com base em dados da FAO de 2013, a produção mundial foi mais de 24 milhões de toneladas em uma área de quase 2 milhões de hectares. Entre os países maiores produtores, destacam-se a China, a Rússia e a Índia. O Brasil ocupa apenas a quinquagésima segunda posição. No ano de 2016, o volume de abóboras comercializado no CEAGESP de São Paulo foi de 39.897 toneladas e, até julho de 2017, já havia comercializado 25.856 (estes dados não consideram a abobrinha italiana).

Figura 1 - Diversidade de abóboras comercializadas nos mercados nacionais.

Fonte: Os autores.

Com a demanda a cada dia por alimentos mais saudáveis, o consumo dos frutos de abóboras e até de suas sementes tem aumentado, pois estudos têm revelado uma grande riqueza em vitaminas, minerais e fibras.

As abóboras apresentam uma grande diversidade genética de espécies, as quais devem ser ainda melhor estudadas. Muitas dessas espécies são armazenadas e cultivadas por pequenos produtores, sendo denominadas de cultivares crioulas.

Com base em toda essa diversidade, é importante frisarmos que algumas atividades de cultivo podem variar de espécie para espécie, porém destacaremos, à princípio, informações mais generalizadas ao gênero *Cucurbita*.

2.1.2 Descrição botânica, biologia floral, grupos e cultivares de abóboras

Pertencente à família Cucurbitaceae e a tribo das Cucurbitae, o gênero *Cucurbita* apresenta atualmente 27 espécies de abóboras, todas nativas das américas. Dentre essas espécies, as mais cultivadas são *Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita argyrosperma* e *Cucurbita ficifolia*.

Dentro da espécie *C. pepo* há uma grande variabilidade de genótipos e de fenótipos. Geralmente podem ser observados espinhos nos caules e nas folhas, as quais são cortadas e os lóbulos angulosos. Outro atributo botânico de extrema importância para distinção das outras espécies está relacionado ao pedúnculo dos frutos, que apresenta divisões bem perceptíveis e não se alarga no ponto da inserção. As sementes são rugosas, com formato achatado e coloração esbranquiçada ou creme. As folhas podem ou não apresentar manchas prateadas. Representantes dessa espécie são as abóboras verdes, abobrinhas, alguns tipos de mogangos e abóboras tipo moita ou abobrinhas-italiana. A espécie é dividida em duas subespécies, a *Cucurbita pepo pepo* (as principais representantes cultivadas são as abobrinhas) e a *Cucurbita pepo ovifera* (algumas abóboras ornamentais).

C. maxima apresenta caules compridos, arredondados e macios. As folhas são grandes, sem divisões, lóbulos arredondados, sem pilosidade e sem manchas prateadas. O pedúnculo apresenta aspecto arredondado, corticoso e, após a floração, alarga-se e quebra. Uma película sempre cobre as sementes, as quais são ovais e espessas com coloração esbranquiçada ou marrom.

A espécie *C. moschata* tem as seguintes características: folhas lisas, manchas prateadas, com ângulos bem marcados, não cortadas e não são recobertas por uma grande quantidade de pelos; o pedúnculo é duro, angular e se achata no ponto de inserção com o fruto/as sementes normalmente apresentam coloração creme e são enrugadas. É importante destacarmos que as cultivares dessa espécie geralmente apresentam hábito de crescimento rasteiro.

Na década de 1930, os botânicos descreveram a espécie *C. mixta*, atualmente denominada de *C. argyrosperma*. Essa espécie apresenta folhas grandes com pelos, caules longos e pedúnculo achatado no ponto de inserção com o fruto. As sementes apresentam aspecto achatado e comprido.

A espécie *C. ficifolia* apresenta folhas com cavidades pronunciadas e com cinco lóbulos, sementes de cor preta e caules muito longos, os quais podem alcançar aproximadamente 15 metros. As cultivares dessa espécie geralmente apresentam frutificação em dias mais curtos.

As plantas de abóboras possuem flores com estruturas masculinas e femininas separadamente, ou seja, são plantas monoicas. Apesar de ocorrer autofecundação, a polinização cruzada prevalece, sendo as abelhas as principais agentes de polinização.

Nos dias atuais, podemos encontrar, no mercado brasileiro, diversas cultivares de abóboras, as quais apresentam uma ampla variabilidade genética e, conseqüentemente, distintas características morfoagronômicas, estádios fenológicos, exigências edafoclimáticas e tratos culturais. Por isso, é importante um estudo prévio por parte dos profissionais da área agrônoma para que a recomendação da cultivar seja realizada de maneira acertada. Essa recomendação deve ser feita com base na preferência do consumidor, obtendo informações também a respeito de como funciona toda a cadeia produtiva local. Outro ponto importante a ser observado é a adaptação da cultivar ao ambiente de cultivo, lembrando que as espécies mais cultivadas apresentam exigências ao clima tropical, todavia algumas cultivares podem se desenvolver satisfatoriamente em locais com temperaturas amenas. Uma estratégia interessante ainda seria a adoção de cultivares com diferentes ciclos, pois assim o produtor atenderá o mercado consumidor em diferentes momentos, agregando valor ao produto. Graças ao melhoramento genético, atualmente, temos disponível, no mercado, híbridos com altas produtividades, boa qualidade de frutos e plantas resistentes a pragas e a doenças.

Dentre os principais grupos de abóboras, morangas e abobrinhas disponíveis para o cultivo, podemos citar as seguintes: Abóbora Ornamental, Baianinha, Butternut, Canhão, Caravela, Caserta, Exposição Coroa, Goianinha, Jacarezinho, Maranhão, Menina Brasileira, Mogango, Paulistinha, Sergipana, Redonda de moita e Tetsukabuto.

2.1.3 Exigências climáticas das abóboras e fenologia

Escassos são os estudos relacionados às exigências climáticas das abóboras e, devido à grande diversidade de plantas dentro e entre espécies, generalizações sobre o assunto se tornam muito arriscadas, ou seja, existem situações específicas para algumas cultivares que devem ser consideradas.

O período de semeadura direta ou indireta está relacionado às condições climáticas do local de cultivo. Em relação aos fatores climáticos, destacam-se a temperatura, a umidade e a luminosidade, pois os mesmos podem influenciar a produtividade, os estádios fenológicos e até mesmo a qualidade pós-colheita dos frutos.

As características ambientais do centro de origem e evolução das abóboras (Regiões tropicais da América) favorecem seu cultivo em regiões com temperaturas elevadas e algumas em temperaturas amenas (como as morangas e os híbridos interespecíficos), porém são intolerantes a geadas, que comprometem a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas. De maneira geral, as cucurbitáceas produzem bem sob temperaturas médias entre 18°C e 30°C, não tolerando temperaturas abaixo de 10°C.

Outro fator importante é o fotoperíodo, que afeta principalmente a fase de florescimento das abóboras. Dias curtos contribuem para a formação de maior quantidade de flores femininas em comparação à formação de flores masculinas, o que consequentemente aumenta a produtividade, desde que ocorra uma polinização adequada.

É importante destacar que temperaturas entre 28°C a 30°C favorecem a ação dos principais agentes de polinização das abóboras, que são as abelhas.

Quanto aos fatores hídricos, as abóboras são exigentes a uma boa disponibilidade de água durante todo o seu ciclo. A exigência de água ocorre principalmente durante os estádios de florescimento e de desenvolvimento de frutos. Mesmo apresentando certa tolerância à falta de água, a irrigação tem-se mostrado de fundamental importância para o aumento de produção, principalmente em regiões onde as chuvas são irregulares. Contudo o excesso de água pode reduzir a produção por causa da diminuição da aeração do solo, da lixiviação de nutrientes e pelo aumento da ocorrência de doenças.

2.1.4 Épocas de plantio em função da região

De acordo com a literatura atual, o cultivo da abóbora no Brasil pode ser dividido em 4 macro regiões.

A maior parte da região Sul do Brasil compreende a macro região 1, a qual apresenta como característica uma boa distribuição de chuvas ao longo do ano, com verões quentes e invernos frios, com possibilidade de geadas. A partir do exposto, a semeadura ou o plantio pode ser realizado a partir do mês de outubro, com a colheita até maio. Devemos lembrar que podem ocorrer exceções, como é caso da abobrinha que, quando cultivada em regiões menos frias, pode ser colhida até junho.

Grande parte do Centro-Oeste e do Sudeste formam a macro região 2. O clima é caracterizado por um período quente e úmido e outro seco, com temperaturas mais baixas. Cultivos em agosto ou de fevereiro a maio apresentam maiores produções, porém, em locais onde o inverno não é tão intenso, é possível produzir abóboras durante todo o ano, não devendo ser desconsideradas as exigências hídricas da cultura, ou seja, realizando a irrigação de acordo com a necessidade da cultura.

A macrorregião 3 é formada pelo Norte do estado de Minas Gerais, pela região Leste do Tocantins e por grande parte do Nordeste brasileiro. Essa macrorregião apresenta altas temperaturas durante todo o ano e poucos meses de chuvas. Agricultores desprovidos de irrigação devem iniciar o cultivo no início do período chuvoso, já aqueles que possuem sistema de irrigação podem realizar o cultivo em qualquer mês do ano.

A região Norte, o Leste do estado do Tocantins e o Mato Grosso formam a macrorregião 4, a qual apresenta temperaturas elevadas todo o ano. As chuvas são abundantes e, dependendo da intensidade, podem prejudicar a produção.

Pesquisas relacionadas à fenologia em abóboras evidenciam variações entre alguns tipos de abóboras. Todavia será usada como exemplo uma escala fenológica descrita para a abóbora Kabutiá, pois há relatos de ser a mais cultivada nacionalmente. Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada nas condições ambientais da região central do Brasil.

O estágio de germinação das sementes, a emergência e a expansão completa das primeiras folhas verdadeiras compreendem um período de aproximadamente 12 dias após a semeadura.

A fase reprodutiva ocorre aproximadamente de 50 a 90 dias após a semeadura e da antese das primeiras flores à maturação do primeiro fruto. Aos 55- 65 dias observa-se o ápice da formação de flores. Esse período vai até a formação dos frutos definitivos.

Aos 105 dias aproximadamente, após a semeadura e da maturação do primeiro fruto à maturação de todos os frutos, observa-se a senescência da parte aérea.

Vale ressaltar que outros estudos relataram resultados fenológicos semelhantes. Esses trabalhos avaliaram as abobrinhas, os jerimuns caboclos, as abóboras baianinhas e algumas morangas. As morangas Exposição e Coroa apresentaram aproximadamente 15 dias a mais no total do ciclo; as abóboras denominadas de Jacarezinho, os jerimuns de leite e os mogangos, até um mês a mais no ciclo. A maior diferença relatada quanto ao ciclo está relacionado às abóboras Caravela e as Gilas, com 50 dias a mais.

2.1.5 Preparo da área de cultivo e plantio

Além de sistematizar a área para a semeadura ou transplantio das abóboras, o preparo do solo tem por objetivo também minimizar as dificuldades operacionais durante os estádios fenológicos da cultura, ou seja, facilitar os tratos culturais como a amontoa, o manejo da água, a movimentação do maquinário e das pessoas, entre outras atividades.

De maneira generalizada, o preparo do solo para a cultura da abóbora envolve a limpeza da área quanto às plantas daninhas ou aos restos de cultivos anteriores. A maneira como essa limpeza será realizada depende das condições tecnológicas (implementos) do agricultor. Após a limpeza da área, deve ser realizada uma aração seguida de uma gradagem. Se possível, deve ser realizada a irrigação da área de três a quatro dias antes da semeadura ou do transplantio. Entre as operações realizadas após a semeadura ou o transplantio, é recomendado que se faça o sulcamento da área, com o objetivo de controlar as plantas daninhas, diminuir a compactação, melhorar a aeração e a infiltração da água no solo.

2.1.6 Instalação da cultura

O produtor dispõe de duas possibilidades para instalação da cultura, ou seja, pode ser realizada a semeadura direta em local definitivo ou a produção de mudas (geralmente em bandejas de isopor) e o posterior transplantio. O uso de sementes de qualidade é de extrema importância podendo apresentar reflexos positivos ou negativos em qualquer fase da cultura, inclusive na produtividade. É recomendado que as sementes sejam tratadas quimicamente antes do momento da semeadura direta ou indireta para que o estande de plantas possa ser o mais uniforme possível, pois há evidências científicas de que fungos presentes no solo podem provocar o tombamento das mudas.

A semeadura direta apresenta como principal vantagem a redução de gastos com mão de obra, todavia o gasto com sementes é superior. A produção de mudas geralmente é indicada para o cultivo em áreas pequenas (no máximo 2 hectares), devendo ser utilizadas sementes de

cultivares superiores, as quais também apresentam maior custo. Para calcular o gasto de sementes em quantidade, deve-se considerar qual cultivar será utilizada e o espaçamento a ser adotado. Geralmente se gasta 0,6 kg ha⁻¹ de sementes para abóbora-menina, 3,5 kg ha⁻¹ para abóbora italiana, 0,5 kg ha⁻¹ para abóbora rasteira, 0,8 kg ha⁻¹ para moranga e minipaulista, 0,4 kg ha⁻¹ para o híbrido Tetsukabuto (considerando que a cultivar Tetsukabuto apresenta macho esterilidade, recomenda-se, em média, 0,1 kg ha⁻¹ do híbrido Ebisu como polinizadora).

A semeadura em local definitivo pode ser realizada em covas ou em sulcos. Três a quatro sementes são utilizadas em média na semeadura direta em uma profundidade de 2 cm. Em seguida, quando as plantas apresentarem de três a cinco folhas verdadeiras, deve ser realizado o desbaste, deixando duas plantas por cova.

A produção de mudas ou semeadura indireta deve ser realizada inicialmente em bandejas de isopor (com 72 células), pois, no momento do transplantio, as mudas não apresentarão danos nas raízes (pois as mesmas estarão protegidas com torrão), o que não prejudicará o desenvolvimento da planta. O transplantio deverá ser realizado quando a muda apresentar três folhas definitivas.

O hábito de crescimento, o comprimento das ramas e a época de semeadura devem ser levados em conta para que seja escolhido o melhor espaçamento e a melhor densidade de plantas. Geralmente, espaçamentos menores são adotados em períodos de temperaturas amenas e baixa umidade relativa do ar e espaçamentos maiores em períodos que apresentem temperaturas mais elevadas e chuvas intensas. Tem sido recomendado, na literatura, espaçamento de 4m x 4m quando se deseja a obtenção de frutos maiores e espaçamentos menores (4m x 1m) quando se desejam frutos menores. Vale lembrar, contudo, que o espaçamento pode variar com as características das cultivares.

2.1.7 Tratos culturais

Os tratos culturais realizados para a cultura da abóbora normalmente dependem do sistema de cultivo adotado, da cultivar utilizada e das condições financeiras do agricultor. Quando o sistema de cultivo for realizado por meio da semeadura direta, é recomendado o desbaste de plântulas (quando apresentarem de duas a três folhas definitivas, por meio de um corte realizado na parte basal), para que haja um número adequado de plantas na área de cultivo.

Durante a fase inicial da cultura, é interessante que sejam adicionados à área de cultivo, resíduos orgânicos vegetais, como palhadas. Deve-se tomar cuidado para que a camada dos resíduos não ultrapasse 15 cm de altura, o que poderá prejudicar a germinação.

Em vários sistemas de cultivo, inclusive no irrigado por sulco, é recomendado o trato cultural denominado de penteamento, o qual visa direcionar as ramas para longe do fluxo da água, evitando assim problemas com doenças, o impedimento do fluxo normal da água (quando houver irrigação por sulco) e facilitando a aplicação de produtos químicos, adubos e também a realização de capinas e da colheita. É importante ressaltar que o deslocamento das ramas deve ser realizado antes que as mesmas estejam presas ao solo, evitando danos físicos às gavinhas e às raízes, as quais poderão ser 'porta' de entrada para fitopatógenos. Por isso, esse trato cultural deverá ser realizado pelo menos uma vez por semana, durante o desenvolvimento das ramas.

Conforme comentado anteriormente, as abóboras são predominantemente alógamas, necessitando, para uma boa produção, de agentes polinizadores, sendo o principal deles as abelhas; todavia pode haver, dependendo da região, uma baixa frequência desses insetos. Assim, pode ser interessante para o produtor a utilização, na área de cultivo de colmeias desses polinizadores. Para algumas cultivares, principalmente as híbridas, tem sido recomendado intercalar, na área de cultivo, cultivares polinizadoras em uma proporção de aproximadamente de 20%. Outra opção pouco viável devido à grande mão de obra seria a polinização manual, prática geralmente adotada para pequenas áreas. Pesquisas recentes têm evidenciado que o uso de reguladores de crescimento (auxinas) pode induzir a frutificação sem a necessidade de haver a polinização.

No estágio fenológico de frutificação, recomenda-se ao produtor realizar o raleamento dos frutos; para isso, é necessário o monitoramento da área plantada para que sejam detectados e eliminados frutos anormais ainda em fase de desenvolvimento, o que evitará possíveis prejuízos ao final do ciclo da cultura.

O revolvimento e a cobertura dos frutos por meio de palhada ou até de folhas de papel com cola têm por objetivo a proteção dos frutos expostos aos raios solares, mantendo assim uma coloração adequada dos frutos, ou seja, frutos com boa aparência.

2.1.8 Fertilidade do solo

Com base em estudos relacionados à absorção de nutrientes, ficou evidente que, nos primeiros 40 dias após a semeadura da abóbora, o acúmulo de nutrientes ainda é reduzido. Dentre os principais macronutrientes, o potássio (K) é o mais absorvido por cultivares híbridas de moranga e, em sequência, o nitrogênio (N), o cálcio (Ca), o fósforo (P), o magnésio (Mg) e o enxofre (S). A ordem de absorção dos micronutrientes é Ferro (Fe) entre os mais absorvidos, manganês (Mn), zinco (Zn) e, entre esses, o menos absorvido é o cobre (Cu). É recomendado que o N e o K sejam aplicados em cobertura durante o período aproximado de 49 a 77 dias após a semeadura.

A aplicação de fertilizantes via foliar pode também ser realizada assim que constatada alguma deficiência. A aplicação de boro e de cálcio via foliar na pré-florada e durante a frutificação tem mostrado resultados significativos.

Vale ressaltar que a diagnose foliar e a interpretação dos resultados das análises químicas de amostras do solo e da análise foliar devem ser realizadas com muito critério, pois, como já comentado, devido à diversidade de cultivares, a tomada de decisão pode ser diferente para cada uma.

De acordo com a análise das amostras do solo, o produtor deve realizar a calagem de três a quatro meses antes do plantio, de preferência com calcário dolomítico e espalhado na área toda. Para a adubação, indica-se a aplicação de 10 a 20 dias antes da semeadura ou transplante, respeitando também a análise das amostras do solo. A aplicação do P pode ser realizada toda durante a adubação de plantio, dando preferência para adubos mais solúveis.

Para a adubação orgânica, tem sido recomendado aplicar 5 toneladas por hectare de cama de frango ou 10 toneladas de esterco bovino. A aplicação desses deve ser realizada pelo menos de 15 a 20 dias antes do plantio.

2.1.9 Pragas, doenças e plantas daninhas

As pragas, as doenças e as plantas daninhas das principais hortaliças-fruto serão discutidas separadamente nos capítulos referentes a cada tema, assim como suas respectivas medidas de controle. Dessa forma, aqui serão apenas citadas as de maior ocorrência para as abóboras.

As principais pragas que atacam a cultura das abóboras são as seguintes: mosca-branca (*Bemisia tabaci* Genn); mosca-minadora (*Liriomyza* spp.); pulgões (*Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* Sulzer); broca-das-cucurbitáceas (*Diaphania nitidalis* Cramer e *D. hyalinata* Linnaeus); mosca-das-frutas (*Anastrepha grandis* MacQuart).

Dentre as doenças bacterianas, podem ser citadas a mancha-angular (*Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*), a podridão bacteriana nos frutos da abóbora (*Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae*) e a murcha bacteriana (*Erwinia tracheiphila*). Para as doenças fúngicas, são relatadas a mancha de *Alternaria* (*Alternaria cucumerina*), a antracnose (*Colletotrichum lagenarium*), a mancha de *Cercospora* (*Cercospora citrullina*), entre outras. Dentre as viróticas, há diversas que se manifestam por mosaico, causando prejuízos à produção, pois as plantas atacadas produzem menos

frutos e de qualidade inferior, podem ser citados como os mais comuns: mosaico, agente causal *Papaya ringspot* vírus – tipo W (PRSV-W) e mosaico-amarelo da abobrinha-de-moita, agente causal *Zucchini yellow mosaic* vírus (ZYMV).

Quanto às plantas daninhas, o maior problema é no início do estabelecimento da cultura, no qual a disponibilidade regular de água e a boa fertilidade do solo favorecem a germinação e o estabelecimento de densa população de plantas daninhas que podem limitar a disponibilidade de luz, de água e de nutrientes para as abóboras. Plantas daninhas como a corda-de-viola (*Ipomea* sp) crescem rapidamente e podem cobrir a cultura da abóbora por terem hábito trepador, restringindo a passagem de radiação fotossintética ativa.

2.1.10 Colheita

Cada espécie tem seu ponto de colheita apropriado. No caso de frutos verdes, a colheita de abóboras é iniciada dois meses após a germinação; já nos frutos maduros, será de 4 a 5 meses após a germinação.

2.2 Cultura da melancia

O cultivo da melancia [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai] no Brasil atualmente apresenta uma grande importância econômica e social, sendo cultivada (principalmente por pequenos agricultores) em diferentes tipos de ambiente, com baixo custo de produção quando comparado com outras hortaliças, com tratos culturais simples e um bom retorno financeiro.

Na década de 1970, a melancia adquiriu expressão comercial nas centrais de abastecimento (CEASAS), registrando-se, em 2016, um volume comercializado no CEAGESP-SP de 110.310 toneladas. Em seguida, na Tabela 1, serão descritos dados, por região e por período, da produção brasileira de melancia e área colhida.

Tabela 1 - Produção brasileira de melancia e área colhida

Regiões	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Norte	*282.493 **15.755	*319.505 **17.031	*346.187 **17.869	*469.737 **21.160	*450.243 **23.937	*436.522 **23.297
Nordeste	*701.213 **34.682	*678.871 **35.188	*642.489 **32.259	*603.015 **28.194	*619.762 **28.137	*538.320 **26.685
Sudeste	*251.314 **9.061	*309.421 **10.716	*276.637 **10.119	*216.169 **8.070	*236.539 **8.752	*291.478 **10.964
Sul	*505.782 **25.756	*568.371 **24.047	*488.559 **23.734	*567.537 **24.313	*554.658 **23.903	*528.627 **24.476
C. - Oeste	*312.126 **9.692	*322.456 **10.736	*325.675 **10.631	*307.043 **10.284	*310.246 **9.646	*324.612 **10.543
Média (nacional)	*2.052.928 **94.946	*2.198.624 **97.718	*2.079.547 **94.612	*2.163.501 **92.021	*2.171.448 **94.375	*2.119.559 **95.965

*Produção em toneladas. **Área colhida em hectares.

Fonte: Agriannual (2018).

É importante destacar que o cultivo de melancia no Brasil pode ser irrigado ou de sequeiro. O cultivo em sequeiro não utiliza adubos e agrotóxicos. Já no cultivo irrigado, há condições favoráveis para o desenvolvimento de pragas e de doenças, o que influencia no rendimento da melancia, entretanto apresenta as vantagens de ter disponibilidade de água o ano todo, ser possível a escolha da época de plantio e ter o controle da irrigação em função do ciclo da cultura.

Posteriormente, serão abordadas resumidamente, informações importantes para o cultivo da melancia.

2.2.1 Descrição e classificação botânica

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai] apresenta como provável centro de origem e evolução regiões secas da África tropical ou equatorial.

Atualmente, a melancia é cultivada em todo o território nacional e constitui uma das principais hortaliças-fruto da família Cucurbitaceae. É originária das regiões secas da África tropical, tendo um centro de diversificação secundário no sul da Ásia. Sua domesticação ocorreu na África Central, há mais de 5 mil anos. No Brasil, deriva provavelmente da cultivar *Citrullus lanatus* var. *citrioides* da África central, tendo sido introduzida na América somente no século XVI.

As espécies da família Cucurbitaceae apresentam desenvolvimento similar, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular. A melancieira é uma planta anual, que apresenta germinação epígea, ou seja, o hipocótilo eleva os cotilédones acima do nível do solo. Nesse tipo de germinação, a semente hidrata e intumescce, provocando ruptura do tegumento. A reorganização e a reativação metabólicas que se sucedem promovem a multiplicação celular, fazendo que os cotilédones possam ser elevados pelo hipocótilo acima do solo. A gêmula desenvolve-se formando as folhas permanentes e a radícula, que dará origem ao sistema radicular.

O hábito de crescimento da planta é rasteiro, com caules de consistência herbácea, rastejantes, angulosos, pilosos e estriados. As estruturas de fixação são as gavinhas, estruturas em espiral, presas ao caule.

O sistema radicular é extenso, do tipo pivotante, com predomínio de raízes nos primeiros 60 cm de profundidade. As folhas são geralmente grandes, com limbo penínervo, base sagitada, reentrante, com lobos pontiagudos e voltados para baixo. As flores podem ser hermafroditas, masculinas ou femininas, são pequenas, solitárias, simples, axilares e permanecem abertas por um único dia, após o qual murcham e caem. Do ovário da flor resulta o fruto, que é um pepônio indeiscente, cujo peso pode variar de 1 a 3 kg (mini melancias) até mais de 25 kg. Os frutos têm forma redonda, oval ou cilíndrica, com epicarpo duro e espesso, liso, podendo conter listras verdes, mesocarpo de cor branca e endocarpo carnoso, suculento e, geralmente, avermelhado. Há cultivares que manifestam colorações de polpa amarela, laranja, branca ou verde.

2.2.2 Cultivares

As principais características a serem observadas na escolha da cultivar a ser plantada são adaptação das cultivares à região de plantio, resistência e/ou tolerância a doenças e a pragas, disponibilidade de insumos, forma de condução da cultura, resistência ao transporte, problemas com distúrbios fisiológicos e, principalmente, o mercado consumidor.

Dentre as principais cultivares de melancia plantadas no Brasil, podemos destacar Top Gun, Karistan, Petite Perfection, Charleston Gray, Santa Amélia, Madera, Rubin AG-08, Tiffany, Mirage, Electra, Preciosa e Pérola.

Atributos inovadores de algumas cultivares modernas têm ganhado mercado atualmente, a saber: as minimelancias e as melancias sem sementes.

As mini melanciassão híbridos de alta precocidade, que permitem maior adensamento no momento do plantio e possuem plantas mais compactas, o que facilita seu transporte e acondicionamento. Devido ao tamanho reduzido (Figura 2), são bastante adequadas para atender às necessidades de pequenas famílias, pois podem ser consumidas de uma só vez e ocupam menos espaço no refrigerador.

Figura 2 - Minimelancia em comparação ao tamanho de um fruto de melão.

Fonte: Os autores.

As melancias sem semente são híbridos autoestéreis, que produzem melancias globulares, sem sementes, com polpa vermelho-vivo, de alta qualidade sensorial e que pesam de 5 a 8 kg. Apresentam plantas mais vigorosas e resistentes, maior número de pragas e doenças, ciclo menor para a colheita e maior número de hortaliças-fruto por área. A desvantagem do produto é o alto custo, sendo por isso de comercialização ainda escassa no Brasil.

2.2.3 Época de plantio e condições climáticas

A época de plantio para a cultura da melancia deve ser concentrada nos meses mais quentes e secos de cada região, de modo que todo o ciclo da cultura possa ocorrer em condições climáticas favoráveis. No Brasil, a época é variável de acordo com a região, mas, de modo geral, predomina o período de agosto a dezembro. Caso o cultivo seja realizado em casa de vegetação, com controle de temperatura, intensidade de luz e umidade relativa do ar, o cultivo poderá ser realizado em qualquer época do ano em quase todas as regiões do Brasil.

Os fatores climáticos de maior importância para o cultivo de melancia são temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, quantidade e intensidade da luz e do vento.

Em relação à temperatura, não deve ser baixa, nem excessivamente elevada e a faixa ideal é variável de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura. Para a germinação das sementes, a faixa deve estar entre 25 °C a 28 °C; para o crescimento vegetativo, a mais indicada é a faixa de 21 °C a 30 °C; e para o florescimento, varia de 18 °C a 20 °C. Danos como a ruptura da casca dos frutos podem ocorrer em temperaturas acima de 35 °C, principalmente se associadas a vento quente, devido à alta transpiração e ao acúmulo de mucilagem nas células, que resulta em aumento

da pressão interna do fruto. Por outro lado, em temperaturas abaixo de 10 °C, a taxa de absorção de água pelas plantas diminui, as folhas ficam amareladas e os frutos malformados.

A umidade relativa do ar também é determinante para a cultura, sendo ideal a faixa entre 55 % e 80 %. Umidade relativa acima da ideal ou excesso de precipitação irão favorecer a incidência de doenças foliares, o que causa a redução da capacidade fotossintetizante da planta, resultando em redução da produtividade e da qualidade das frutas. Já a umidade relativa abaixo da ideal também poderá ser desfavorável ao bom desenvolvimento da cultura, pois estará mais suscetível à perda de água por evapotranspiração.

Quanto às chuvas, elevadas precipitações podem favorecer o desenvolvimento de doenças, além de promover a lixiviação ou percolação dos nutrientes do solo, o que pode interferir diretamente na produtividade e na qualidade da cultura. Outro problema está relacionado a solos com baixa capacidade de drenagem de água, pois o encharcamento irá prejudicar o processo respiratório das células radiculares podendo, em casos extremos, causar a morte das plantas.

A polinização também pode ficar prejudicada quando há fortes chuvas, pois as flores poderão ser danificadas e o trabalho dos agentes polinizadores ficará prejudicado. Por outro lado, as baixas precipitações podem ser prejudiciais especialmente na época de enchimento dos frutos, causando quedas na produtividade e na qualidade dos frutos, principalmente se não houver sistema de irrigação.

A luminosidade é outro aspecto importante, tanto a sua intensidade quanto o tempo de duração interferem diretamente na produtividade e na qualidade da melancia. A queda da produtividade está diretamente relacionada com a falta de luz para a cultura. Situações de dias longos e quentes, seguidos por noites quentes, são consideradas ideais para a cultura.

Outro fator climático que influencia no cultivo da melancia é o vento. Quando os ventos são muito fortes, podem ocasionar: ferimentos nas plantas, porta de entrada para microrganismos; disseminação mais rápida de doenças; abortamento floral; diminuição da polinização, devido à baixa mobilidade dos agentes polinizadores; redução das taxas de assimilação de dióxido de carbono, devido ao fechamento estomático já citado anteriormente. A ausência de ventos, por sua vez, também não é benéfica, pois possibilita a manutenção de microclimas desfavoráveis sob as plantas, ocasionando ambiente favorável para a proliferação de pragas e de doenças.

2.2.4 Solo

Os tipos de solo mais indicados para a cultura da melancia são os areno-argilosos de textura média, leves, profundos, bem drenados, com boa capacidade de retenção de umidade e sem camadas compactadas, o que contribui para o desenvolvimento do sistema radicular.

Quanto às características químicas, melhores rendimentos são observados em solos com pH entre 5,5 e 6,5, com alta capacidade de troca catiônica, baixa concentração de alumínio e manganês e ricos em matéria orgânica. A melancia pode ser cultivada em áreas de solos aluviais, não sujeitos à inundação, com boa fertilidade e drenagem interna.

2.2.5 Sistematização e preparo da área de cultivo

É um dos maiores fatores de importância para o sucesso da lavoura. Devem ser preferidos terrenos em localização estratégica para facilitar o transporte de insumos e o escoamento da produção, área próxima de fontes de água, topografia adequada ao sistema de irrigação, solos com boa capacidade de infiltração e de fácil drenagem, solos sem compactação e áreas sem cultivo de melancia ou outras cucurbitáceas nos últimos dois anos.

As operações de preparo do solo são subsolagem, aração, gradagem e sulcamento ou coveamento. A aração deve ser feita após a subsolagem, tem o objetivo de revolver o solo, enterrar a cobertura vegetal, incorporar os restos de cultura, esterco e corretivos, criando condições para instalação e condução da cultura. Deve ser feita na profundidade de 20 cm para garantir a quebra de camadas compactadas mais próximas à superfície. A gradagem pode ser feita para complementar a aração. O sulcamento deve ser feito a uma profundidade de 20 cm, seu principal objetivo é evitar o acúmulo de água no colo da planta e drenar o excesso.

2.2.6 Sistemas de cultivo

Os sistemas de cultivo mais recomendados para melancia são o convencional, o escarificado, o plantio direto e de cobertura.

Por outro lado, uma desvantagem é o favorecimento da erosão hídrica, pois a cultura da melancia não forma um dossel vegetativo capaz de cobrir inteiramente o solo, o que leva as áreas submetidas ao cultivo dessa hortaliça a processos erosivos intensos. No geral, é o sistema de cultivo mais oneroso, pois necessita do uso intensivo de máquinas, implementos agrícolas e mão de obra qualificada para sua instalação.

O sistema de manejo do solo denominado plantio direto ou semeadura direta consiste na manutenção da palha e de restos vegetais sobre a superfície do solo. A mobilização do solo ocorre apenas no sulco onde são distribuídas as sementes e os fertilizantes. O conceito pode ser entendido como o planejamento da área baseado na diversificação de espécies, na mobilização de solo apenas na linha ou cova de semeadura, na manutenção permanente da cobertura do solo e na minimização do intervalo entre colheita e semeadura. Esse sistema tem um bom resultado para o cultivo de melancia.

No sistema de plantas de cobertura, a palha deixada por culturas de cobertura e os resíduos das culturas comerciais sobre a superfície do solo são responsáveis em grande parte pelo sucesso do Sistema de Plantio Direto, pois cria um ambiente favorável ao desenvolvimento vegetal, contribuindo para a estabilização da produção e manutenção dos componentes físicos, químicos e biológicos do solo. A qualidade e a quantidade dos resíduos dependem do sistema de rotação de culturas, do tipo de planta de cobertura e do manejo que lhe é dado. Adaptação ao solo e clima, velocidade de crescimento e produção de fitomassa são as principais características a serem observadas na escolha de espécies para uso como plantas de cobertura.

2.2.7 Adubação

O primeiro passo para definir a quantidade de adubo que será aplicada antes do plantio é a realização de análise química do solo e, de acordo com os resultados da análise serão determinadas, com auxílio de um profissional engenheiro agrônomo, as doses a serem aplicadas para cada nutriente.

Após a emergência da planta, a absorção e o acúmulo de nutrientes são muito pequenos aos primeiros 30 dias; e aos 45 e 60 dias, a absorção alcança a máxima taxa de acumulação diária. O acúmulo de nutrientes no fruto tende a ser linear, entre seu surgimento e a maturação fisiológica, o que determina que nutrientes como nitrogênio e potássio, que são móveis no solo, devam ser aplicados em cobertura, para sempre estarem disponíveis para as plantas. Esses dois nutrientes devem ser aplicados em cobertura, com parcelamento recomendado em três vezes, sendo a primeira realizada 15 dias após o plantio ou transplantio e as outras espaçadas a cada 20 dias. Quando se usa fertirrigação, a adubação em cobertura pode ser realizada via água de irrigação.

2.2.8 Plantio e espaçamento

A melancieira, em cultivos comerciais ou domésticos, é propagada, na maioria dos casos, por sementes, devendo-se considerar, na escolha da cultivar, a qualidade da semente e seu local de aquisição para que haja garantia do sucesso de implantação do cultivo.

A forma de semeadura utilizada pode ser direta ou indireta, sendo a escolha realizada de acordo com o material, o recurso financeiro, a área disponível e o nível técnico de conhecimento da mão de obra, pois ambas apresentam vantagens e desvantagens.

A semeadura direta evita danos ao sistema radicular, por não necessitar de transplantio. Podem ser colocadas até seis sementes por cova, sendo que, quando se utilizam híbridos, aconselha-se a semeadura de uma ou duas sementes por cova ou recipiente. No caso de mais de uma semente, deve-se fazer o desbaste das mudas quando as plântulas começarem a emitir a segunda folha. Podem ser utilizadas duas formas para a semeadura direta, em sulcos abertos com semeadeiras mecânicas, ou em covas de 40 x 40 x 25 cm. A profundidade deve estar entre 1 a 4 cm e o tempo de germinação pode variar de 7 a 20 dias, dependendo da temperatura e da umidade do solo.

A produção de mudas para transplantio ou semeadura indireta exige cuidados específicos, como escolha do substrato, do recipiente e do ambiente para a produção. Para as mudas de melancia, dois tipos de bandeja têm sido mais utilizados, as de 128 células, com profundidade de 6 cm, e as de 72 células, com profundidade de 12 cm, sendo que, neste último caso, o transplantio das mudas pode ser feito mais tardiamente, quando as plântulas emitem a quarta folha definitiva, enquanto no primeiro caso o transplantio é realizado no aparecimento das duas primeiras folhas definitivas.

2.2.9 Espaçamento

O espaçamento é de extrema importância para a cultura da melancia, pois determina a finalidade da produção a partir do nível de adensamento utilizado. Espaçamentos menores produzirão maior número de frutos, porém de menor tamanho e peso, tanto pela competição acima quanto abaixo do solo. No sistema radicular, ocorre competição por água e nutrientes do solo, reduzindo tamanho e peso dos frutos; já na parte aérea, a competição é por luz, pois quanto maior o sombreamento que as plantas provocam umas nas outras menores serão as taxas fotossintéticas, o que resulta em menor produtividade.

Os espaçamentos utilizados dependerão da preferência do mercado consumidor. No mercado interno, os frutos grandes são mais aceitos; por outro lado, no mercado externo, como na Europa, frutos menores são desejáveis. Em geral, podem ser de 0,80 metros (m) entre plantas e 2,00 m entre linhas para a maioria das cultivares que produzem frutos grandes, ou seja, acima de seis quilos, e para as cultivares dos grupos das minimelancias e das melancias sem sementes, que produzem frutos menores, o espaçamento de 0,30 a 0,50m entre plantas e 2,00 m entre linhas.

2.2.10 Tratos culturais

Desbaste de plantas

O desbaste é feito no sistema de plantio com sementes, quando as plantas apresentarem de três a quatro folhas definitivas. Devem ser mantidas as plantas mais vigorosas eo número de plantas por cova pré-estabelecido, de acordo com o espaçamento e a finalidade da produção de frutos. O desbaste deve ser realizado com uso de tesoura ou de canivete bem afiados, uma vez que o arranque manual pode prejudicar o sistema radicular das plantas que permanecerão no solo.

Condução das ramas ou penteamento

Consiste em retirar as ramas de dentro dos sulcos de irrigação e das vias utilizadas para circulação de pessoas, implementos e máquinas. Essa operação deve ser realizada até três vezes antes da frutificação. Além de facilitar as capinas, as pulverizações e a colheita, evita o apodrecimento dos frutos causado pelo contato com água ou por danos mecânicos.

Polinização

Esse trato cultural afeta diretamente a produtividade dos cultivos de melancia, sendo realizado principalmente por abelhas que visitam flores masculinas e femininas que se localizam separadamente na mesma planta, que é uma espécie alógama. Cada flor permanece aberta por apenas um dia, e a abertura ocorre 1 a 2 horas após o aparecimento do sol, e o fechamento, à tarde.

A presença de abelhas durante a fase de florescimento é fundamental para aumentar a frutificação e a produtividade, melhorando a qualidade e reduzindo o número de frutos defeituosos. Cada flor deve ser visitada pelo menos oito vezes, por isso aconselha-se a instalação de duas colmeias por hectare próximas à cultura quando houver escassez de abelhas no local; além disso, devem-se evitar pulverizações com inseticidas durante a fase de florescimento, principalmente pela manhã.

Desbaste de frutos

Também chamada de raleamento, a técnica consiste na eliminação do excesso de frutos, retirada dos frutos defeituosos, com podridão estilar (fundo preto) e com doenças, pois, além de as plantas direcionarem energia para frutos que não serão comercializados, a presença dos mesmos inibirá o pegamento de outros frutos de qualidade na planta. No geral, são deixados aproximadamente de um a três frutos por planta.

Proteção da parte inferior dos frutos

O contato direto dos frutos com o solo deve ser evitado, principalmente em épocas chuvosas. Entre o solo e os frutos, devem ser depositados palha de arroz, capim seco ou similar, evitando-se o apodrecimento de frutos e a 'barriga-branca', o que interfere na aparência do fruto e influencia no preço do produto no mercado.

Rotação de cultura

Assim como para outras culturas agrícolas, para a melancieira, essa técnica de cultivo também é de extrema importância. Depois da colheita, deve-se plantar outra cultura de espécie e família diferentes da melancia, não sendo indicados plantios de melão, abóbora, maxixe ou pepino na mesma área, ou outra espécie da família cucurbitaceae. Podem ser plantados feijão, cebola, milho, tomate etc. O plantio sucessivo de plantas da mesma família na mesma área favorece o ataque de pragas e de doenças e, conseqüentemente, diminui a produção e a qualidade dos frutos.

Colheita, pós-colheita e comercialização

A melancia é classificada como um fruto não climatérico; por esse motivo, deve ser colhida com as características ótimas para consumo, já que não terminará seu amadurecimento fora da planta mãe. Frutos colhidos precocemente podem apresentar sabor incipiente, o que prejudicará sua aceitação pelo consumidor.

O ponto de colheita da melancia pode ser determinado por meio de alguns indícios práticos, como o som ao bater com a mão fechada na parte inferior do fruto, a mudança de coloração em frutos que apresentam ‘barriga-branca’, no qual a região esbranquiçada passa a amarelada, e o secamento da gavinha mais próxima ao fruto. Entretanto o ideal é que o produtor faça uma amostragem, colhendo alguns frutos para verificar a cor da polpa, bem como se a mesma se apresenta firme e adocicada.

A colheita é realizada manualmente, com auxílio de tesoura ou faca, devendo-se manter aproximadamente 4 centímetros do pedúnculo preso ao fruto para reduzir o risco de patógenos. Outro cuidado importante é evitar danos mecânicos aos frutos, provenientes de manuseio incorreto, o que pode ocasionar ferimentos na casca, reduzindo sua aceitação pelo consumidor no momento da compra.

O transporte, geralmente, é realizado a granel, em caminhões. Imediatamente após a colheita, os frutos devem ser colocados em um local sombreado, seco e ventilado. No momento da comercialização, o produto é vendido por quilo e os preços pagos variam de acordo com sua classificação e proximidade do centro consumidor. Pode ser comercializada inteira, em metades ou pedaços menores cobertos por filme plástico.

2.3 Cultura do melão

As cultivares conhecidas de melão produzidas e comercializadas em todo o mundo pertencem ao gênero *Cucumis*, da família Cucurbitaceae, e espécie *Cucumis melo*, cujo centro de origem ainda causa discordância em estudos, divergindo entre África, região nordeste da Ásia e Austrália.

As plantas pertencentes a essa espécie morfologicamente são eudicotiledôneas perenes na natureza, mas cultivadas como plantas anuais, herbáceas, de hábito rasteiro ou trepadeiro (proporcionando oportunidade de cultivo tutorado), provido de nós com gemas, de onde se desenvolvem gavinhas, folha e novo caule ou ramificação, que apresenta sistema radicular fasciculado com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade no solo. As folhas são de tamanho variável, alternadas, simples, ásperas, providas de pelos, limbo orbicular, reniforme, pentalobadas, com as margens denteadas.

As plantas podem ser monoicas, ginoicas ou, em sua maioria, andromonoicas (flores masculinas e hermafroditas). As flores são de coloração amarela, com cinco pétalas. Em relação aos frutos, são bagas carnudas, com sua morfologia variada quanto ao tamanho e ao formato, que pode ser achatado, redondo ou cilíndrico. A casca pode ser lisa, ondulada ou rendilhada, em cores branca, preta, amarela, verde ou marrom.

A polpa pode ser de coloração branca, salmão ou vermelho, com ou sem aroma bastante característico, e a textura pode ser crocante ou dissolvente. Os frutos do meloeiro são ricos em vitaminas A, B, C e E, e em minerais como ferro e cálcio, essenciais para uma boa saúde.

Estudos indicam que a cultura do melão começou a ser realizada pelos egípcios por volta do ano 2400 a.C., e a partir daí foi difundida por todo o mundo, o que deu origem a uma vasta gama de variedades encontradas atualmente. No mundo, são consumidos mais de 200 milhões de toneladas. Desse total, o Brasil se destaca entre os maiores exportadores para países da União Europeia. A produção brasileira está concentrada na região Nordeste devido às suas características climáticas, mas o Estado de São Paulo está se destacando com a produção de melões considerados nobres sob cultivo protegido, enquanto na região Nordeste a produção está voltada, em sua maioria, para produção de melão amarelo.

2.3.1 Cultivares

Pela classificação de Robinson e Decker-Walters (1997), os melões cultivados pertencem a dois grupos botânicos, conforme exposto a seguir.

Cucumis melo var. *inodorus*: os frutos deste grupo têm como principais características a ausência de aroma e serem não climatéricos. A casca é lisa ou levemente enrugada, de coloração amarela, branca ou verde-escura. Esses frutos apresentam uma longa vida útil após a colheita, por serem resistentes à compressão e à perda de água. A polpa apresenta coloração branca a verde-clara e tem alto teor de açúcares. Os frutos pesam entre 1 e 2 kg. Os frutos desse grupo são os mais produzidos na região Nordeste, em campo aberto, de forma rasteira, e consequentemente conhecidos pelos consumidores, sendo estes o melão amarelo, pele de sapo e Honeydew.

Figura 3 - Melão amarelo valenciano.

Fonte: Os autores.

Cucumis melo var. *cantaloupensis*: Neste grupo botânico, estão variedades consideradas nobres, em sua maioria cultivadas em sistema de condução sob cultivo protegido. Têm como características seu aroma e pouca vida útil pós-colheita, por serem frutos climatéricos, menos resistentes à compressão e à perda de água. São frutos cuja polpa tem grande diversidade de coloração e maior concentração de açúcares. Os frutos são esféricos, ligeiramente achatados. Dentro desse grupo, encontram-se as variedades Cantaloupe, Gália e Charentais.

Figura 4 - Melão rendilhado Sun Rise.

Fonte: Os autores.

2.3.2 Fatores que afetam a cultura

Temperatura

A cultura do meloeiro é extremamente exigente em temperaturas elevadas, diurnas e noturnas, tanto no ar como no solo, ao longo do seu ciclo de vida. Temperaturas baixas prejudicam desde a germinação e emergência, desenvolvimento vegetativo até a fase reprodutiva. Há de se compreender que cada cultivar apresenta limites térmicos específicos, mas, de maneira geral, temperatura do ar inferior a 13°C e/ou temperatura do solo inferior a 14°C são prejudiciais à cultura, paralisando o crescimento vegetativo. Mesmo sendo uma cultura exigente em altas temperaturas, é importante salientar que temperaturas acima de 40°C, também são prejudiciais à cultura por promoverem aumento na respiração, o que afeta o desenvolvimento. Portanto, em consenso, a temperatura ideal para o desenvolvimento do meloeiro se encontra na faixa de 25°C a 35°C.

Como dito anteriormente, a temperatura afeta também a fase reprodutiva da cultura, sendo de suma importância para o florescimento. Temperaturas acima de 35°C estimulam a produção de flores masculinas, enquanto temperaturas noturnas de 20°C e diurnas de 25°C induzem a produção de flores hermafroditas. Temperaturas diurnas superiores a 28°C, associadas a temperaturas noturnas elevadas, podem ocasionar abortamento das flores.

No caso de cultivo com polinização aberta, ou seja, com participação de insetos polinizadores, a temperatura também é um fator importante, sendo considerada a faixa ideal para que os insetos estejam ativos mais intensamente de 28°C a 30°C.

Água no solo e Umidade Relativa do Ar

Em relação ao fator água, a cultura do meloeiro é pouco exigente. Se houver excesso desta no solo, haverá alteração nos processos químicos e biológicos, limitando a quantidade de oxigênio e acelerando a formação de compostos tóxicos na raiz durante o desenvolvimento vegetativo e, no final da frutificação, o excesso de água prejudica a qualidade dos frutos, afetando sabor e capacidade de conservação. O déficit hídrico principalmente na fase de florescimento e de frutificação (fases mais exigentes em água) pode acarretar em decréscimo da produtividade.

A umidade relativa do ar deve ficar na faixa de 65% a 75% durante o período vegetativo da cultura; acima dessa faixa, a qualidade dos frutos será afetada em relação ao sabor, bem como ao tamanho, além de deixar a planta suscetível a doenças fúngicas e bacterianas.

Aeração

Associada à necessidade de água, a aeração do solo é de suma importância para que haja boa drenagem e, conseqüentemente, o fornecimento em alta quantidade e, assim, as raízes possam se desenvolver de forma adequada, absorvendo nutrientes do solo. Uma boa aeração do solo possibilita que, caso as plantas tenham de enfrentar temperaturas acima da faixa ideal, possam continuar a absorver nutrientes e controlar a abertura dos estômatos, afim de diminuir os efeitos negativos dessa temperatura e os prejuízos na fotossíntese.

2.3.3 Estádios fenológicos

Germinação

Para que a cultura se desenvolva de forma adequada, a semeadura deve ser realizada atentando-se aos fatores de temperatura, oxigenação e umidade em que se encontram os substratos, fatores anteriormente discutidos que devem ser considerados desde a germinação.

A manutenção da umidade do substrato próximo à capacidade de campo proporcionará uma germinação mais rápida e uniforme, bem como, em temperaturas ideais, proporcionam uma germinação mais rápida.

A atenção a esses fatores deve ser dada, devido ao elevado preço das sementes de melão (principalmente as variedades consideradas nobres e cultivadas sob cultivo protegido), bem como ao desenvolvimento da planta como um todo, uma planta que inicialmente não foi submetida a condições ideais de desenvolvimento pode vir a comprometer a produção final.

Crescimento vegetativo

Como já discutido anteriormente, a cultura do meloeiro apresenta algumas exigências quanto à temperatura, à umidade e ao solo. Fornecendo-se as estas condições ideais, a planta apresenta crescimento rápido: pode vir a crescer 4,0 cm durante o dia e 3,0 cm durante a noite.

O crescimento rápido está relacionado à capacidade de trabalho longa das suas folhas, após a germinação cada folha pode vir a realizar fotossíntese por aproximadamente 75 dias, com pico máximo nos seus primeiros 15 dias. Vale ressaltar que não se deve pensar em fornecer nutrientes em excesso visando a folhas maiores, pois uma área foliar além do normal irá prejudicar o desenvolvimento dos frutos.

Florescimento e frutificação

Após uma ótima condução durante o crescimento vegetativo, inicia-se o estágio de florescimento e consequentemente a frutificação. A floração em meloeiros considerados nobres começa com aparecimento das flores masculinas duas a três semanas antes das flores hermafroditas, sendo estas, na maioria das vezes, em menor quantidade do que as masculinas.

Para que as flores hermafroditas sejam emitidas, são necessárias temperaturas diurnas de 20°C e noturnas de 25°C, bem como fotoperíodo de dias longos associado a um crescimento vegetativo ideal. Caso a planta apresente-se muito vigorosa, pode haver um atraso da emissão das flores.

A polinização das flores é necessária, podendo ser realizada por insetos, principalmente abelhas, associada ou não à polinização manual. As abelhas como as plantas têm suas exigências quanto à temperatura, sendo a faixa ideal para sua visita entre 24°C e 35°C, com maior atividade no período da manhã e, consequentemente maior produção de pólen nesse período. Em situações de temperaturas muito altas ou baixas, e/ou em ambientes protegidos, deve-se realizar a polinização manual para uma maior segurança para que ocorra frutificação. É um método simples, que também deve ser realizado no período da manhã, colocando a flor masculina em contato com hermafrodita.

Após a polinização e a consequente fecundação, inicia-se o desenvolvimento e o crescimento dos frutos; para que isso ocorra adequadamente, as exigências de temperatura e o acúmulo dessa são necessários. Para melões cultivados em cultivo protegido, a temperatura diurna deve estar entre 25°C e 30°C e a noturna entre 15°C e 20°C, com ligeiras quedas no período do décimo quarto ao vigésimo dia após a polinização.

A temperatura acumulada é a somatória das médias diárias entre a máxima e a mínima durante o período que vai da polinização à colheita, sendo específica para cada cultivar, para que os frutos apresentem a qualidade desejada quanto aos sólidos solúveis, à cor e à textura de polpa no momento da colheita, que se dá aos 30 dias após a polinização para os melões rendilhados.

2.3.4 Tratos culturais

Para a cultura do melão, há diferenças quanto à semeadura, à condução, ao plantio e à colheita dos frutos, conforme a variedade a ser cultivada.

Solo e adubação

Em relação ao preparo do solo inicial, recomenda-se a realização de calagem caso a saturação de bases do solo esteja abaixo de 60%, elevando-a de 75% a 80%. A aplicação do calcário deve ser realizada ao menos 60 dias antes da semeadura ou plantio.

O uso de matéria orgânica no cultivo do meloeiro favorece a aeração do solo e consequentemente, evita a ausência de oxigênio no sistema radicular e suas possíveis consequências já discutidas. Pensando ainda em aeração, é preferível cultivar melão em solos franco-arenosos ou argilo-arenosos, pois, em solos argilosos, o encharcamento se dá mais rápido, como também serão necessários maiores cuidados em relação ao revolvimento, para que esse se apresente mais solto e permeável.

A cultura do meloeiro é bastante exigente em macronutrientes nitrogênio e fósforo até os primeiros 45 a 60 dias após o transplante, e em potássio, cálcio e magnésio na fase de maturação dos frutos. A relação destes últimos três nutrientes deve ser equilibrada, pois o excesso de potássio irá inibir a absorção dos demais, bem como o excesso de cálcio inibirá a absorção dos outros dois. A aplicação em demasia de nitrogênio irá causar um vigor excessivo das plantas, flores hermafroditas não serão emitidas ou serão abortadas.

Semeadura e formação de mudas e plantio

Para as variedades do grupo botânico *C. melo* var. *inodorus*, em sua maioria, a semeadura é realizada diretamente no solo, na área onde a cultura será conduzida. Em cada cova de 30x30x25 cm, com profundidade de 1 cm a 3cm semeiam-se três sementes. A temperatura do solo ideal para esse grupo durante a germinação está na faixa de 16°C a 38°C. O espaçamento recomendado é de 0,3 m a 0,5 m entre plantas e 2 m entre fileiras, formando uma população entre 10.000 a 16.666 plantas por hectare.

Para as cultivares a serem produzidas em sistema de cultivo protegido, é necessário que a semeadura seja realizada em bandejas de poliestireno de 128 células, preenchidas com substrato artificial, estéril e inerte. O motivo de se realizar a produção de mudas ao invés de uma semeadura direta envolve o preço das sementes dessa variedade que, em sua maioria, são híbridos com alta taxa de germinação e pureza das sementes e, conseqüentemente, têm alto custo. Portanto, ao realizar a semeadura em bandejas, coloca-se uma semente por célula, e mantêm-se as plantas em cultivo protegido com condições de umidade, temperatura e luminosidade adequadas, como também geralmente em locais onde não há presença de pragas e de doenças iniciais.

O transplante para o local onde a cultura completará seu ciclo é realizado quando as mudas apresentarem de duas a três folhas definitivas, normalmente de 15 a 25 dias após a semeadura. O plantio para essas variedades pode ser realizado em linhas duplas, com espaçamento entre 0,40 e 0,50 m entre plantas, 0,70 a 0,90 entre linhas e 1,00 a 1,20 m entre linhas duplas.

Tanto em campo aberto quanto em ambiente protegido, o uso de moulching se mostra interessante, pois facilita o controle de plantas daninhas, a manutenção da umidade e de temperatura, bem como, em situação de campo aberto, mantém os frutos fora do contato com o solo.

Figura 5 - Uso de Moulching na cultura do melão.

Fonte: Os autores.

Condução

No cultivo protegido, o sistema de condução indicado é o vertical, sendo utilizadas redes agrícolas ou fitilhos, como na cultura do tomate. Quando se utiliza fitilhos, esses devem ser amarrados em paralelo, na horizontal, a 0,2 m, 1,2 m e 2,0 m do solo.

As plantas nesse tipo de condução devem ter uma única haste, retirando todos os brotos até o 10.º ou 12º entrenó, e nos próximos três entrenós devem ser deixadas as hastes secundárias, onde irão aparecer as flores hermafroditas. Nessas hastes, deve-se realizar a capação deixando uma folha após o fruto, que deve estar o mais próximo possível da haste principal. Nessas hastes, também não se pode deixar que brotos secundários se desenvolvam, para que não haja competição de dreno com o fruto. Os entrenós da haste principal após esses três entrenós com flores hermafroditas devem ficar sem hastes secundárias, até que a planta atinja o 21º, 22º e 23º entrenós, em que se devem deixar as hastes secundárias se desenvolverem.

O número de folhas acima e abaixo de cada fruto deve ser o mesmo, para que fruto se desenvolva de forma ideal. As folhas abaixo apresentam maior atividade fotossintética, possuindo maior número de reservas que irão favorecer o crescimento dos frutos. Quando a atividade fotossintética das folhas abaixo dos frutos começa a cair, as folhas acima aumentam a sua atividade e irão conferir aos frutos os fatores de qualidade organolépticas, como a produção de sólidos solúveis (°Brix) e a formação do rendilhado.

Por planta, deve-se deixar 1 a 2 frutos se desenvolverem, ou seja, recomenda-se a eliminação de 1 a 2 frutos da planta, isso deve ser feito quando eles apresentarem 3 cm de diâmetro.

Uma ressalva importante é que as folhas de baixo devem ser retiradas depois que não apresentarem papel importante no crescimento dos frutos, para aumentar a ventilação, afim de controlar a temperatura e prevenir o aparecimento de doenças.

Irrigação

O método de gotejamento tem sido o mais indicado em ambos os grupos botânicos, pois permite melhor controle da quantidade de água no colo da planta, evita o aumento da umidade relativa do ar e não molha folhas e hastes, o que pode contribuir para o aparecimento de doenças.

Através do gotejamento, é possível realizar fertirrigação e, assim, fornecer os nutrientes em quantidade ideal para cada fase da cultura e ter maior qualidade. Entretanto esse método também pode causar um grande problema, a salinização; isso ocorre devido ao controle inadequado da lâmina de água, tornando o solo impróprio para o cultivo se medidas não forem tomadas.

Colheita

Após todos os cuidados necessários durante o desenvolvimento das plantas para que os frutos apresentem uma ótima qualidade, a colheita também deve ser realizada de maneira correta. Os frutos devem ser colhidos quando atingirem pelo menos 10% de sólidos solúveis, sendo ideal acima de 12%, para que apresentem melhor sabor.

Para determinar o ponto de colheita, pode-se calcular o número de dias a partir da polinização e, conforme a variedade, determinar a data da colheita de acordo com o número de dias necessários para que os frutos estejam completamente desenvolvidos. Pode-se também verificar a mudança na coloração da casca e/ou a deficiência nutricional na folha fruto, o que indica a absorção dos nutrientes pelo fruto.

A retirada dos frutos da planta deve ser realizada cortando os pedúnculos, deixando uma porção de no máximo 1,5 cm aderida ao fruto. Logo após a colheita, os frutos são levados para galpões ventilados e sombreados, onde serão classificados conforme sua variedade, lavados, receberão ou não etiquetas e serão embalados para o transporte.

2.3.5 Distúrbios fisiológicos

Fermentação

Esse distúrbio ocorre no interior dos frutos, devido a uma adubação desbalanceada associada a um manejo inadequado de água, que acarreta em uma absorção contínua de nitrogênio na época de maturação e colheita dos frutos. É um distúrbio interno, em que a polpa começa a se deteriorar da região do centro para a casca, formando álcool e cheiro desagradável.

Rachaduras

As rachaduras podem ocorrer antes da formação do rendilhado, nas variedades com essa característica, e próximo ao ponto de colheita. Uma rachadura pode vir a se tornar porta de entrada para patógenos, bem como inviabiliza a comercialização.

Rachaduras ocorrem quando há um manejo inadequado de água e/ou adubação desbalanceada, o que fará que um fenômeno de turgidez ocorra e cause uma expansão desordenada dos tecidos.

Má formação do fruto

São frutos com aspecto visual diferente do conhecido e desejado pelos consumidores, devido a uma adubação nitrogenada em excesso, o que leva a planta a competir com os frutos pelos fotoassimilados, ou a uma polinização problemática, o que dará origem a frutos defeituosos e/ou com má cicatrização do ‘umbigo’.

2.4 Cultura do pepino

2.4.1 Características gerais da cultura

Descrição da planta

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é originário da Ásia e vem sendo cultivado na Índia e na Pérsia há mais de 3000 anos, chegou até as Américas pelos portugueses e na Europa já é apreciado desde o século XVII (ALMEIDA, 2006). Integrante de uma família extensa, é uma cucurbitácea com crescente importância econômica, por ser um fruto de fácil preparo, consumido na forma de saladas, pickles, raramente maduro ou cozido. Os frutos também desempenham importante função nutricional, apresentando altos teores de zinco em sua composição, o que auxilia na produção de colágeno no tratamento da pele.

No Brasil, essa cucurbitácea é cultivada a campo e em ambiente protegido, neste caso, por apresentar bom desenvolvimento em temperaturas superiores a 20 °C, enquanto temperaturas inferiores afetam a absorção de água e de nutrientes, pelo sistema radicular, prejudicando o crescimento da cultura.

O caule dessas plantas é herbáceo, provido de gavinhas que atuam como estruturas de fixação e que podem ser consideradas drenos, sendo que, para plantas de alto valor agregado (pepino japonês), é recomendada sua eliminação. Possuem sementes pequenas e brancas (10g possui aproximadamente de 300 a 400 de sementes) e hábito de crescimento indeterminado. Para a maioria das variedades de pepino, o sistema de condução é feito com o estaqueamento das plantas, favorecendo ganhos significativos na qualidade e valor comercial dos frutos. As folhas são grandes, alternas, codiformes, tri ou pentalobadas, ásperas e verde-escuras (Figura 6).

Ao contrário da maioria das cucurbitáceas, o pepino é consumido ainda imaturo, sendo chamado pelo consumidor final de legume, porém sua classificação entre as hortaliças se enquadra como sendo uma hortaliça-fruto, cuja parte comestível é um peponídeo de característica cilíndrica e comprimento variando de acordo com o material genético e o grupo ao qual a espécie pertence, indo de 5 a 25 cm os frutos comerciáveis. Para alguns materiais, é possível observar a presença de acúleos (falsos espinhos) que podem ser escuros ou claros, sendo os claros os mais desejados, pois apresentam resistência ao amarelecimento. O fruto ainda pode se apresentar com diferentes colorações que variam de verde-claro a verde-escuro.

Figura 6 - Aspectos gerais do pepineiro japonês (A) e (B) caipira com detalhes das folhas, frutos e flores.

Fonte: Os autores.

Suas flores são amarelas, apresentando-se as masculinas em grupos, localizadas nas axilas das folhas, e as femininas, que possuem ovário ínfero e alongado, normalmente ocorrem isoladas. De acordo com a literatura, a espécie que deu origem aos materiais atuais apresentava flores monóicas; no entanto, com a evolução das espécies, nos materiais genéticos utilizados hoje, outras expressões sexuais podem ser observadas.

Um exemplo são as plantas classificadas como ginoicas, cuja polinização cruzada é obrigatória, por apresentarem um número muito reduzido ou simplesmente a ausência de flores masculinas nos nós basais; sendo assim, todas as flores formadas serão femininas, havendo a necessidade da mistura de 10% de sementes cuja espécie apresente flores masculinas na sua biologia.

Outra variação sexual é a presença de materiais genéticos classificados como ginoicos-paternocárpicos, cuja característica é apresentar flores unicamente femininas, sem a necessidade de polinização cruzada, pois, nessas espécies, os frutos se desenvolvem sem que haja necessidade de fecundação ovariana. Esses materiais, na sua grande maioria, são representados pelo pepino japonês, sendo os mais indicados para serem cultivados em ambiente protegido, devido à restrição que se pode obter em relação à visitação de insetos polinizadores, uma vez que, ao serem visitadas

por abelhas, haverá o desenvolvimento de sementes nos frutos, provocando sua deformação e inviabilidade comercial.

Existem ainda, no mercado, plantas com características sexuais andromonoicas, ou seja, flores masculinas nos nós basais da haste principal e posterior formação de flores hermafroditas na mesma planta, porém sem a presença de flores femininas. Há ainda variedades hermafroditas que produzem um número limitado ou nenhuma flor masculina nos nós basais da haste principal e todas as flores formadas são hermafroditas.

No cultivo de plantas que necessitam de polinização (ex.: monóicas, ginóicas e hermafroditas), alguns cuidados deverão ser tomados quanto aos tratos culturais, em especial o uso de defensivos químicos, já que a atividade do inseto polinizador é mais intensa no período da manhã, entre 8 e 9 horas, afim de se evitar a morte desses insetos e posterior abortamento de frutos devido à falta de polinização.

A expressão sexual nas cucurbitáceas é governada por fatores genéticos, embora ela sofra a influência do ambiente de cultivo, da baixa umidade do solo, das altas temperaturas e dos dias longos, fatores que favorecem a formação de flores masculinas; enquanto dias curtos, temperaturas noturnas baixas, uso racional da adubação nitrogenada, uso de reguladores de crescimento e incremento de CO₂ em cultivo protegido favorecem o aparecimento de flores femininas.

Quanto à distribuição de flores no pepineiro, é possível dizer que as flores femininas ocorrem, em sua grande maioria, na haste principal e no primeiro nó das ramificações laterais, sendo que o segundo nó pode contribuir, em alguns casos, com um valor bem reduzido no total de flores femininas produzidas, tornando-se esse fato muito importante para a cultura, principalmente no que diz respeito ao trato cultural da poda lateral e da capação, que contribuem para aumentar o número e a qualidade dos frutos.

O caule é provido de gavinhas (folhas modificadas que servem como estruturas de sustentação) e seu crescimento é indeterminado, podendo atingir até dois metros de comprimento. O fruto é suculento, com formato cilíndrico e coloração que varia de verde-claro a verde-escuro, externamente possui acúleos (falsos espinhos) que podem ser escuros ou claros, sendo os claros os mais desejados, pois apresentam resistência ao amarelecimento.

Condições climáticas

A cultura do pepino é adaptada a temperaturas amenas, por ser uma espécie de clima quente, seu desenvolvimento se torna comprometido sob baixas temperaturas com redução no seu desenvolvimento a temperaturas abaixo de 16°C e acima de 32°C, resultando em queda na produção. O cultivo protegido (estufa) pode ser uma boa alternativa para o controle da temperatura, gerando pequena elevação, porém é importante ressaltar que apenas as cultivares ginoico-partenocárpicas podem ser conduzidas sob estufas totalmente fechadas; para outros materiais há a necessidade de aberturas laterais, tanto para evitar altas temperaturas, como para que possa ser realizada a polinização por abelhas.

Em situações de estresse térmico com temperaturas altas e fotoperíodo longo, é comum algumas variedades de pepino japonês e pepino para conserva sofrerem ‘mudança de sexo’, ou seja, essas característica climáticas tendem a reter a planta na fase estaminada e, em alguns casos, flores masculinas formadas nessa fase secam antes mesmo da antese, inviabilizando o grão de pólen e consequentemente reduzindo a produção.

Cultivares e época de semeadura/plantio

Escolha das cultivares

Atualmente, no Brasil, podem ser encontrados quatro grupos de pepino:

- Caipira: os frutos possuem tamanho de 10 a 16 cm, coloração verde-clara e a maioria das cultivares apresenta fruto trilocular.
- Aodai: os frutos possuem tamanho de 20 a 25 cm, coloração verde-escura, fruto trilocular e formato cilíndrico.
- Japonês: os frutos possuem tamanho de 20 a 30 cm, coloração verde-escura, fruto trilocular e formato afilado e alongado. Neste tipo, não há formação de sementes e os frutos podem ser consumidos com casca.
- Industrial: os frutos possuem tamanho curto de 5 a 9 cm, coloração verde-clara ou escura, frutos triloculares.

Produção de mudas

A produção de frutos saudáveis está diretamente associada à utilização de sementes de qualidade e manejo adequado das plantas, desde o início da implantação da cultura iniciando com a produção de mudas. Para se produzirem as mudas, devemos utilizar bandejas de poliestireno expandido, preferencialmente contendo 128 células, ou aquelas de plástico que favorecem a melhor assepsia e segurança ao produtor contra contaminantes. Esse sistema apresenta grandes vantagens, dentre elas, uniformidade de mudas, facilidade de controle fitossanitário e maior volume radicular. Quanto ao substrato, dispensa-se a utilização de nutrientes como complemento, tendo em vista que as mudas de cucurbitáceas ficam prontas rapidamente, com cerca de 15 dias após a semeadura, durante o verão, e de 20 a 25 dias, no inverno. As mudas deverão ser levadas a campo quando apresentarem a primeira folha verdadeira totalmente expandida e a segunda em expansão. A demora no transplante pode acarretar o estiolamento das mesmas, provocando perda da qualidade e comprometimento do stand final.

Em condições de mudas enxertadas, é preciso observar o vigor entre o porta-enxerto (cavalo) e o enxerto (cavaleiro), uma vez que a sincronia no desenvolvimento entre os materiais genéticos determinará o sucesso da prática de enxertia (Figura 7).

Figura 7 - Estádio de desenvolvimento do porta-enxerto e do enxerto para realização da enxertia.

Fonte: Os autores.

A enxertia em cucurbitáceas pode ser realizada com diferentes técnicas, sendo as mais comuns a enxertia em Fenda Cheia, em que é realizada a fenda no cavalo e a cunha no cavaleiro, a enxertia de Topo, em que o cavaleiro é sobreposto sobre o cavalo sem que haja a necessidade de realizar a fenda e a cunha, e ainda a enxertia do tipo Encostia, sendo esta a mais utilizada pela porcentagem de pegamento ser superior às demais. Nas duas primeiras técnicas, a parte aérea do cavalo é totalmente removida, não havendo oportunidade de brotação, uma vez que o meristema apical é eliminado. Já na enxertia do tipo encostia, os cortes realizados em ambas as plantas permitem que seja dada a manutenção nas folhas cotiledonares do cavalo e nas demais já expandidas do cavaleiro (Figura 8), porém é necessária a eliminação do meristema apical do cavalo, pois, se seu desenvolvimento continuar, poderá interferir no pegamento e no desenvolvimento do novo indivíduo formado. Para eliminar apenas o meristema apical e conservar as folhas cotiledonares do cavalo, faz-se necessário que aquela folha verdadeira já em expansão seja removida manualmente no sentido contrário ao seu crescimento, provocando assim a lesão no meristema apical e consequentemente sua inviabilidade ou, então, pelo corte com auxílio de estilete.

Figura 8 - Detalhe dos cortes realizados no cavalo já sem o meristema apical (A) e no cavaleiro com a presença da primeira folha verdadeira em expansão (B).

Fonte: Os autores.

Após a união das duas espécies com auxílio de grampo específico e posterior formação de capa necrótica e cicatrização do local de enxertia, faz-se necessário, na técnica da encostia, o procedimento da desmama, que consiste no desligamento do caule e do sistema radicular do cavaleiro, permanecendo viáveis apenas as raízes do porta-enxerto (Figura 9).

Figura 9 - Detalhe da desmama realizada no caule do pepineiro.

Fonte: Os autores.

2.4.2 Instalação e condução da cultura

Preparo do solo e adubação de plantio

As mudas devem ser transplantadas diretamente em canteiros ou leiras previamente levantados, os quais deverão receber a adubação de plantio a ser incorporada no momento do manejo do solo. Ressalta-se que a análise de solo é uma das etapas de grande importância nesse momento, pois dará ao produtor as reais condições daquele solo em atendimento à necessidade nutricional da cultura, já que, de acordo com Malavolta (2006), a adubação de uma determinada espécie tem como propósito cobrir a diferença existente entre a exigência da cultura e o fornecimento pelo solo, observando sempre a compensação das perdas por diversas formas, o que reforça a ideia em que podemos afirmar que, quanto mais pobre o solo, maior será a necessidade de se adicionarem nutrientes.

O desenvolvimento da planta depende da quantidade de nutrientes disponíveis para ela, logo as adubações química e orgânica tornam-se indispensáveis para se alcançar a produção desejada. A saturação por base deverá ser de 80% e o pH entre 6,0 e 6,8. É preciso atenção com a manutenção e a qualidade do calcário utilizado para correção do solo e das relações entre cálcio e magnésio, que devem estar preferencialmente entre 3 e 5. Nesse sentido a recomendação do tipo de calcário, seja ele calcinado, calcítico ou dolomítico, deverá ser um critério a ser adotado para se obter produção satisfatória.

A adubação de plantio deverá obedecer a alguns critérios, como tipo de solo, teor de matéria orgânica, exigência do material genético e principalmente o nível tecnológico que será aplicado à cultura. A recomendação para o uso de esterco animal na lavoura é de 3 a 6 litros de esterco bovino por metro ou a metade dessa quantidade caso seja utilizado esterco de aves, como cama de aviário (observar o número de lotes produzidos sobre essa cama).

O uso de esterco animal é uma opção que deverá ser realizada obedecendo a alguns conceitos e critérios químicos e fitopatológicos, pois o uso desse material sem que esteja completamente curtido poderá levar à morte de plantas e consequentemente a desuniformidade do estande final, devido ao aumento da temperatura na região das raízes enquanto esse material completa sua decomposição. Assim sendo, a melhor opção seria o produtor fazer uso do composto ou produtos classificados como organomineral.

De acordo com Figueira (2000), aplicações quinzenais em cobertura de nitrogênio entre 100 a 150 kg/ha favoreceriam o aumento de flores femininas e garantiriam o pegamento de frutos. Para Fontes e Puiatti (2005), 10 g de N e 20 g de K₂O por metro, em cobertura, a cada 20 dias após o transplante, seriam suficientes para obter boas produtividades.

Nas adubações nitrogenadas, o produtor deverá dar preferência ao uso de fontes nitrogenadas que contenham Ca para evitar frutos mal formados, pois segundo Frost e Kretchman (1989), baixos níveis de Ca em plantas de pepino podem desenvolver lesões com aspecto de encharcadas e necróticas na epiderme e no pericarpo da extremidade distal dos frutos e, em casos severos de deficiência, é possível observar frutos com ruptura da placenta perto da extremidade. Os mesmos autores ainda ressaltam que a qualidade das sementes também é reduzida em condições de estresse causado pelo cálcio, com perdas significativas na qualidade de germinação.

A adubação em cobertura deverá ser complementada com pulverizações foliares com adubos à base de micronutrientes, como boro, zinco e molibidênio. Em períodos de baixa temperatura, utilizar sulfato de zinco foliar na proporção de 0,5%, a fim de evitar encurtamento de internódios e prejuízo na formação de frutos de pepino.

Em alguns casos, o solo poderá ser coberto com *mulching* plástico ou cobertura morta cuja função é conservação da umidade, controle de plantas daninhas, menor amplitudes térmicas, menores riscos de ataque de afídeos (*mulching* vermelho), menor lixiviação de nutrientes com consequente melhora na absorção das raízes, culminando em ganhos significativos de produtividade, além de obter frutos de melhor qualidade.

Outra opção disponível aos produtores são os adubos líquidos de solução verdadeira utilizados em sistemas semi-hidropônicos (cultivo em vaso com substrato) e fertirrigação, cuja concentração na solução nutritiva deverá ser manejada de acordo com o estágio de desenvolvimento das plantas. A exemplo, tem-se a linha Plenar Ferti - PP1® (1,83% N; 1,83% P₂O₅; 6,71% K₂O; 1,32% S; 1,0% Mg) e Plenar Ferti - PP2® (5,54% N; 1,57% P₂O₅; 5,52% K₂O; 4,16% Ca; 0,002% S; 0,021% B; 0,021% Cu; 0,083% Fe; 0,021% Mn; 0,004% Mo; 0,004% Ni; 0,009% Zn).

Espaçamento e transplante

O espaçamento utilizado para pepineiro será adotado conforme o sistema de plantio de linhas duplas em quincôncio (Figura 5A) ou linhas simples (Figura 5B), havendo no primeiro sistema, 3 plantas/m² e, no segundo, 2,5 plantas/m², no entanto o número de plantas por metro e o espaçamento podem variar de acordo com o sistema de condução adotado, sendo que, na cultura rasteira (pepino caipira), o espaçamento pode variar de 2,0 x 1,0 m, para consumo *in natura* e 1,2 x 0,3 m para o pepino destinado à indústria, enquanto para cultura tutorada, o espaçamento deverá seguir o esquema apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Representação do sistema de condução em quincôncio (A) proporcionando maior aproveitamento da área pelas plantas e em linha simples (B).

Fonte: Os autores.

Tratos culturais

Quando a cultura é tutorada, o contato do fruto com o solo é evitado, diminuindo a incidência de doenças, facilitando os tratos culturais, além de maximizar a captação de luz. Assim o sistema de condução adotado poderá ser do tipo espaldeira dupla de espaldeira simples.

Espaldeira dupla: esse tipo de tutoramento é mais empregado em cultivos a campo, em que as plantas são tutoradas fixando-se os ramos em estacas de bambu escoradas em fio de arame a uma altura de 1,5 a 1,8 m, de modo a formarem um 'V' invertido.

Espaldeira simples: as plantas são tutoradas com auxílio de um fitilho plástico (Figura 11), amarrado à planta (na base) e a um fio de arame localizado acima do topo da planta preso a mourões. Usam-se estacas de 1,8 a 2 m de altura, distanciadas entre si 3 a 4 m.

Figura 11- Pepineiro conduzido em espaldeira simples.

Fonte: Os autores.

Na condução das plantas, as brotações até a 5ª folha definitiva junto com as flores, os frutos e as gavinhas devem ser eliminadas, para reduzir os drenos, evitar a formação de frutos deformados e não comercializáveis e permitir que o sistema radicular seja priorizado.

Outro fator de suma importância é o manejo da gema apical da haste principal dos pepinos japonês e aodai, que deverão ser removidas (capação), próximo ao 22º e 25º nós, estimulando as brotações laterais e consequentemente o aumento de flores femininas.

2.4.3 Colheita

O período da colheita varia de 60 a 80 dias após o plantio. O ponto ideal de colheita verifica-se quando o fruto atinge o comprimento e a coloração externa característicos para cada variedade. Para os materiais destinados ao processamento, deve-se observar uma relação comprimento x diâmetro de 3:1 e formato cilíndrico; em condições diferentes dessa, o produtor corre o risco de não

ter o produto aceito pela indústria e, com isso, certamente terá uma frustração de rendimento da lavoura. A colheita é realizada manualmente, podendo estender-se por até 60 dias dependendo dos tratamentos culturais adotados e do estado fitossanitário das plantas.

3 A família Fabaceae

3.1 Cultivo do feijão-vagem

Pertencente à mesma espécie do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L), o feijão-vagem se diferencia apenas pelo uso das vagens ainda em fase de desenvolvimento, as quais devem apresentar baixa quantidade de fibras, facilitando seu consumo. Trabalhos iniciais de seleção foram realizados a partir de genótipos mutantes do feijão comum, os quais apresentaram como característica vagens com poucas fibras.

3.1.1 Importância econômica no Brasil

O feijão-vagem atualmente é uma das principais hortaliças-fruto cultivadas no mundo. No Brasil, está entre as dez mais cultivadas e apresenta um volume comercializado significativo (Tabela 2).

Tabela 2 - Volume comercializado de feijão-vagem

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	TTotal
2015	1.550	932	1.200	1.503	1.149	1.239	1.337	1.696	1.228	1.560	1.582	1.505	16.481
2016	8878	1.074	1.064	1.231	827	764	801	1.183	1.546	1.970	1.749	1.552	14.640
2017	1.152	1.238	985	1.100	1.301	1.220	1.109						8.106

CEAGESP-SP volume em toneladas.

Fonte: Agrianual (2018).

Botânica

As raízes podem ser divididas em quatro classes, sendo elas: primária, basal, adventícia e lateral. O comprimento e a ramificação do caule, que é herbáceo, estão diretamente associados ao hábito de crescimento da planta, que pode ser determinado ou indeterminado. As plantas com hábito de crescimento determinado apresentam um caule ereto, inflorescência apical e uma altura que varia de 30 a 70 cm. Já as de crescimento indeterminado apresentam caule com poucas ramificações, altura superior a 2 m, o que torna essencial que haja tutoramento da planta.

Na parte aérea, as folhas podem ser simples ou compostas. As flores são hermafroditas e, por causa da cleistogamia (polinização e fecundação antes da antese), é considerada uma planta autógama. As vagens normalmente apresentam coloração em tom de verde, vermelho roxo, amarelo ou até mesmo com mais de uma coloração, e seu formato pode ser achatado ou cilíndrico. As sementes também podem apresentar várias cores de acordo com a cultivar.

Cultivar

De acordo com as exigências do comércio, os caracteres mais importantes para uma cultivar são a cor das vagens e o formato das mesmas. Em relação ao formato das vagens, são denominadas tipo macarrão, as que apresentam formato cilíndrico, ou tipo manteiga, com formato achatado. Diversas são as cultivares utilizadas no Brasil, dentre elas, algumas estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3 - Algumas cultivares de feijão-vagem e suas principais características

Cultivares	Características
Macarrão Bragança, Macarrão Favorito, Macarrão Hortivale, Macarrão Preferido e Macarrão Trepador	Plantas com hábito trepador, vagens com formato cilíndrico e coloração verde.
Teresópolis Manteiga Trepador e Manteiga Maravilha	Vagens achatadas e verdes.
Napoli, Mimoso Rasteiro e Macarrão Rasteiro	Plantas com hábito arbustivo.

Fonte: Os autores.

Exigências climáticas

A precipitação pluviométrica e a temperatura estão entre os fatores climáticos que mais interferem na cultura. As cultivares desenvolvem-se melhor em temperaturas amenas (18 °C a 27 °C), de forma generalizada, para não prejudicar nenhum estágio fenológico. Chuvas frequentes favorecem doenças e podem reduzir a aeração do solo.

O excesso de umidade pode afetar a germinação das sementes e, conseqüentemente, o estande da lavoura, o aparecimento de doenças e o desenvolvimento das plantas. Por outro lado, a falta de umidade também prejudica a cultura, resultando em plantas com vigor vegetativo afetado e produtividade final reduzida. O florescimento e o enchimento das vagens também são prejudicados pela falta de água, assim, dependendo da época de cultivo, é essencial o uso da irrigação.

No cultivo tutorado, ventos fortes podem afetar o crescimento das plantas e ocasionar a queda de vagens; por isso, é de extrema importância realizar a semeadura no sentido em que os ventos não possam provocar danos.

Época de semeadura

Em regiões nas quais as temperaturas médias estão acima de 8°C e abaixo de 32°C, o cultivo pode ser realizado em qualquer época do ano (irrigando quando necessário). Em locais com temperaturas médias acima de 32°C e alta umidade relativa, o período de outono/inverno é o mais indicado.

Fertilidade e estrutura do solo

Condições ideais para a cultura são solos com alto teor de matéria orgânica, textura média e pH entre 5,5 a 6,5. A adubação e a correção da fertilidade do solo devem obedecer aos resultados da análise química de amostras de solo da área de cultivo, assim como para todas as culturas agrícolas.

É recomendado que a adubação fosfatada seja realizada no sulco de plantio e as doses de nitrogênio e o potássio sejam parcelados em 25% no momento da semeadura, e o restante, parcelado em três adubações de cobertura aos 25, 50 e 75 dias após a emergência, para as cultivares de hábito indeterminado. Para as cultivares de hábito determinado, é recomendada a aplicação de 40% da

dose total do nitrogênio e do potássio no sulco de plantio (ou momento da semeadura) e o restante aplicado em cobertura após 20 dias de semeadura. Outros macronutrientes também são importantes para a cultura, como o enxofre, o cálcio e o magnésio. Dentre os micronutrientes, destacam-se o boro, o zinco e o molibdênio, os quais devem ser aplicados no momento da adubação de plantio ou, posteriormente, via foliar, visando evitar sua deficiência na planta.

No caso de adubação orgânica, o recomendado é que seja incorporada ao solo, no mínimo, sete dias antes do plantio, em média 20 m³ por hectare de esterco bovino curtido ou compostagem. Se a opção for utilizar esterco de galinha, a quantidade não deve ser maior do que 8 m³ por hectare.

Tratos culturais

A escolha da semente e da cultivar são os fatores fundamentais para um bom desenvolvimento da cultura. A semente deve corresponder a uma cultivar adaptada às condições ambientais relativas ao local de cultivo (e que apresente características de interesse ao mercado consumidor) e também deve ser observado o local de procedência da semente, ou seja, deve apresentar boa qualidade fisiológica.

A semeadura do feijão-vagem tutorado é realizada de forma direta, em uma profundidade de 2,5 a 5,0 cm e em um espaçamento de aproximadamente 1,0 m entre fileiras e de 20 cm entre plantas, utilizando de uma a três sementes por cova, sendo que, neste último caso, deve-se realizar o desbaste posterior.

Considerando cultivares de hábito de crescimento determinado, o espaçamento médio recomendado é de 50 cm entre fileiras, com no máximo 15 sementes por metro linear. Vale ressaltar que, para o feijão de hábito de crescimento determinado, essa fase pode ser toda mecanizada.

O tutoramento deve ser realizado apenas para as cultivares trepadoras, para esse trato cultural, geralmente são utilizadas varas oriundas de diversos materiais (sendo mais comum as de bambu), nos quais as plantas vão se prendendo. Dentre os objetivos do tutoramento para o feijão-vagem, destacam-se garantia de uma alta produção com vagens de boa aparência, redução da incidência e agravamento de doenças.

O *mulching* (cobertura do solo com plástico ou restos vegetais) pode ser utilizado para manutenção da umidade do solo, para redução das temperaturas do solo e também para o manejo de plantas daninhas.

O manejo de água está também relacionado ao hábito de crescimento da cultivar. Nas arbustivas, é recomendado o sistema de irrigação por aspersão, com exceção para o cultivo em casa de vegetação, para o qual é recomendado o gotejamento. Para as cultivares trepadoras, a irrigação localizada (gotejamento) é a mais indicada, pois evita a incidência de doenças ocasiona um melhor uso da água, facilitando a fertirrigação.

Pragas, doenças e plantas daninhas

São várias as pragas que podem atacar a cultura e em diferentes fases de desenvolvimento da planta, entre elas, destacam-se: *Agrotis ipision* (lagarta-rosca); *Elasmopalpus lignopalpus* (lagarta elasma); *Diabrotica speciosa* (vaquinha); *Liriomyza* sp. (minadora); *Bemisia tabaci* (mosca branca); *Empoasca kraemeri* (cigarrinha-verde); além de tripses, pulgões, ácaros, lagarta das vagens e percevejo das vagens.

Os patógenos que podem infectar a cultura e manifestar seus sintomas podem ser fungos (como *Colletotrichum lindemuthianum*, causador da antracnose; *Uromyces appendiculatus*; causador da ferrugem; *Pseudocercospora griseola*, causador da mancha-angular; *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, causador da murcha-de-fusarium; *Sclerotinia sclerotiorum*, causador do mofo-branco; *Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli*, causador da podridão-radicular-seca),

bactérias (como *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, que causam o crestamento bacteriano) e as viroses, como o mosaico comum (*Bean common mosaic* vírus) e o mosaico dourado (*Bean golden mosaic* vírus).

O controle das pragas e das doenças deve ser realizado de maneira consciente, ou seja, sempre com base nos princípios do manejo integrado.

O manejo de plantas daninhas deve ser realizado durante todo o ciclo da cultura. Para cultivos tutorados e em casa de vegetação, geralmente, é realizada a capina e, em áreas com material arbustivo, é recomendado o uso de herbicidas.

Colheita e pós-colheita

A colheita deve ser realizada manualmente quando as vagens estiverem crescidas ou desenvolvidas, porém ainda macias e sem que as sementes estejam bem formadas. Geralmente, para as cultivares de hábito indeterminado, a colheita se inicia aos 50 a 75 dias após a semeadura. Para as cultivares de hábito determinado, é recomendado realizar a colheita antes de 80 dias após a semeadura, pois este é o ciclo total das cultivares.

Vale destacar que o produto final geralmente é destinado para o consumo das vagens *in natura*, contudo a indústria de conservas vem aumentando a produção no Brasil.

3.2 Cultura da ervilha-torta

A cultura da ervilha apresenta uma grande importância histórica, pois há relatos de que faz parte da alimentação humana há séculos. Pesquisas recentes evidenciam a riqueza nutricional das ervilhas, as quais apresentam altos teores de proteínas, minerais e vitaminas.

O Brasil apresenta um aumento a cada ano no volume comercializado de ervilha, mesmo assim, em comparação a outros países, como a Índia, a produção nacional ainda é baixa. Dessa forma, é necessário realizar a importação do produto para atender a demanda interna.

3.2.1 Aspectos botânicos

A ervilha pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae, ao gênero *Pisum* e espécie *Pisum sativum* L. Dentre as várias espécies do gênero, duas se destacam: a *P. arvense* L, a que corresponde às ervilhas forrageiras, e a *P. sativum* L., que corresponde às ervilhas verdes.

É considerada uma espécie anual adaptada a climas mais amenos, com hábito de crescimento determinado ou indeterminado. Como já citado para as plantas de feijão-vagem, as flores das plantas de ervilha, devido à cleistogamia, levam a uma taxa de autofecundação elevada, sendo por isso reconhecida como uma espécie autógama.

Quanto ao ciclo da cultura, vale ressaltar que, dependendo das condições climáticas e da cultivar, o ciclo de vida das plantas de ervilha pode variar de 90 a 140 dias. Normalmente, três grupos podem ser formados de acordo com o fotoperíodo, ou seja, o grupo de cultivares precoces (primeiras flores entre o 6° e o 9° entrenó), o de semiprecoces (primeiras flores aparecem entre o 9° e o 11° entrenó) e o das tardias (primeiras flores aparecem entre o 11° e o 13° entrenó).

O ciclo da cultura pode ser dividido em cinco estádios fenológicos:

- A – Germinação e emergência;
- B – Crescimento vegetativo;
- C – Florescimento;

D – Formação e desenvolvimento das vagens;

E – Maturação das sementes.

A ervilha-torta, também denominada de ervilha-vagem, devido a questões genéticas, não possui pergaminho e altera o teor de fibras, fato que a distingue dos outros tipos de ervilha.

Os frutos de ervilheira são tipo vagem, que apresentam normalmente formato oblongo, com sementes que podem ser enrugadas ou lisas, esféricas ou ovaladas, com diferentes colorações (verdes, amarelas, creme, marrons etc.). As sementes rugosas apresentam teores mais elevados de sacarose e menor teor de amido do que as sementes lisas, e essas diferenças de composição química e formato podem influenciar a qualidade fisiológica e sanitária.

3.2.2 Cultivares

Diversas são as cultivares disponíveis no mercado, apresentando variação com base no produto final e nos sistemas de cultivo (Tabela 4).

Tabela 4 - Cultivares de ervilha e suas principais características

Tipos de ervilha	Principais cultivares	Principais características
Ervilha seca	Mikado	Grãos lisos, arredondados, pequenos, com tamanho uniforme e baixa descoloração; ciclo médio de 110 dias; alta produtividade; alta qualidade industrial.
Ervilha verde	Axé, Forró, Frevo, Pagode e Samba	Grãos rugosos, composição química diferente das sementes lisas; indicadas para agroindústria de grãos verdes enlatados ou congelados (não necessita de reidratação).
Ervilha-torta	Torta de flor roxa e MK 13'	Hábito de crescimento indeterminado; uniflorais; tegumento das sementes pigmentado; cotilédone amarelo; ciclo médio de 100 dias.
Ervilha forrageira	BRS Sulina	Rápido crescimento inicial; precoce; grande massa verde, uniformidade; boa para alimentação animal; indicada para adubação verde e cobertura de solo.

Fonte: Os autores.

Exigências climáticas

O bom desenvolvimento da cultura ocorre normalmente em temperaturas entre 13°C e 18°C, com umidade relativa do ar entre 60% e 70%. Temperaturas muito elevadas podem alterar a qualidade fisiológica das sementes, induzindo à transformação dos açúcares em amido. Considerando a necessidade de graus-dia de crescimento, para as cultivares precoces a necessidade está aproximadamente em 700 a 800 graus-dia, para as cultivares semiprecoces, está em 850 a 1000 graus-dia; para as tardias, valores superiores a 1000 graus dia.

Áreas de cultivo

Durante a escolha da área de cultivo, deve-se levar em consideração a cultura antecessora, evitando-se o cultivo em locais nos quais outras plantas leguminosas foram cultivadas, prevendo assim possíveis problemas com pragas e doenças compatíveis. O cultivo pode ser realizado em diferentes tipos de solo, desde que haja uma boa drenagem e um pH entre 5,5 a 6,5.

Em sistemas convencionais de cultivo, em geral, é realizada uma aração profunda para enterrar os restos culturais e, em seguida, duas gradagens. O sistema de plantio direto também pode ser utilizado.

Adubação

Com base nas exigências nutricionais da cultura e na análise química de amostras de solo, o produtor deve realizar a adubação.

As plantas de ervilha apresentam a seguinte ordem decrescente de importância dos teores de nutrientes: N, K, Ca, S, P, Mg, B, Mn, Cu e Mo. Dentre os nutrientes mais requeridos pela cultura está o Nitrogênio, o qual pode ser ‘fornecido’ em parte, por meio do *Rhizobium leguminosarum*. É importante destacar que, para que ocorra uma boa fixação simbiótica do nitrogênio, é necessário adicionar doses de cobalto e molibdênio no momento da inoculação das sementes com a bactéria.

Tratos culturais, espaçamento e semeadura

Generalizadamente, o espaçamento recomendado para a ervilha-torta é de 1,0 metro entre linhas e de 0,1 a 0,2 metros entre plantas (100.000 e 200.000 plantas por hectare, respectivamente).

O tutoramento das plantas deve ser realizado a uma altura média de 1,5m. Os tipos de tutoramento são variados, sendo as mais utilizadas técnicas dos ‘dois fitilhos’ ou em ‘cerca cruzada’.

Irrigação

O sistema de irrigação mais indicado para a cultura da ervilha-torta é o de gotejamento, sendo observado o período crítico pela falta de água que o estágio de floração e de enchimento das vagens. Quanto à quantidade de água a ser utilizada durante a irrigação, deve-se levar em consideração que as cultivares de ciclo longo necessitam de 300 mm a 500 mm de água, e as cultivares de ciclo curto necessitam de 200 mm a 400 mm de água durante todo o estágio vegetativo da cultura.

Doenças, pragas e plantas daninhas

Dentre os principais patógenos que causam danos à cultura da ervilha, podem ser citados: *Rhizoctonia solani* Khun, fungo causador da podridão de pré-emergência e do *damping-off*; *Erysiphe* sp. (*Oidium* sp.), doença de grande importância que reduz o número e o tamanho das vagens e das sementes, o que afeta a qualidade industrial do grão e a viabilidade das sementes; *Ascochyta pisi*, fungo que ocorre nas folhas, nos caules e nas vagens, com sintomas como necrose na parte aérea e cancos escuros nas vagens; *Sclerotinia sclerotiorum*, patógeno que causa o mofo-branco, uma das doenças mais importantes da cultura da ervilha; *Meloidogyne* spp., grupo de patógenos que induzem galhas nas raízes, que podem causar danos consideráveis em campos de produção de ervilha.

Quanto às principais pragas de importância econômica da cultura da ervilha, são consideradas: *Acyrtosiphon pisum*, o pulgão das ervilhas, que pode atacar em reboleiras e causa deformação, murcha ou morte das plantas; *Helicoverpa* sp., lagarta das vagens, que causa deformações, podridões e queda de botões florais e vagens; *Nezara viridula*, percevejo verde, que pode danificar as sementes; *Piezodorus guildinii*, percevejo pequeno, que ataca as vagens e os grãos de ervilha, causando grande estrago durante o enchimento de grãos. No cultivo da ervilha-torta, quando que os produtores aproveitam a estrutura de *mulching* da cultura antecessora, é normal a presença de caracóis ou lesmas.

Para as plantas daninhas, o manejo é recomendado essencialmente até o estágio fenológico da cultura em que a superfície do solo ainda não esteja coberta. Para as grandes áreas, normalmente é recomendado o uso de herbicidas (registrados para a cultura) para as plantas daninhas de folhas largas e estreitas, em pré-emergência. Para pequenas áreas, que estejam pouco infestadas, a capina manual pode resolver o problema.

Colheita

A colheita da ervilha-torta deve ser realizada manualmente quando as vagens ainda verdes apresentarem um tamanho aproximado de 12 cm a 14 cm e 2,5 cm a 3,5 cm de diâmetro. Deve ser observado o crescimento dos grãos dentro da vagem, os quais não podem estar muito desenvolvidos. Em média, a colheita pode ser iniciada 70 dias depois do plantio.

4 Família Rosaceae

4.1 Cultura do Morango

Nativa de regiões de clima temperado, o morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma planta que apresenta ótima aceitação por parte do mercado consumidor, por causa do seu aroma, cor e sabor. Além desses atributos, a pesquisa moderna relata que o morango apresenta compostos nutracêuticos com função antioxidante, auxiliando na prevenção de várias enfermidades.

A cultura do morango, a nível nacional, tem apresentado atualmente uma grande importância econômica e social, pois o seu cultivo é realizado geralmente por pequenos agricultores em uma área aproximada de 3,5 mil hectares (em diferentes estados brasileiros, em destaque Minas Gerais e São Paulo), sendo possível o seu cultivo em diferentes épocas do ano e apresentando uma boa rentabilidade (Tabela 5).

Tabela 5 - Volume comercializado e preços em R\$/kg do morango

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014	*442 **8,9	*380 **11,0	*325 **14,1	*303 **15,6	*388 **17,5	*779 **9,9	*975 **8,3	*1.106 **7,7	*818 **8,8	*548 **8,3	*372 **8,7	*451 **9,9
2015	*397 **9,2	*332 **11,3	*327 **13,8	*285 **15,1	*344 **16,4	*692 **11,2	*701 **10,6	*936 **8,6	*507 **11,1	*296 **10,2	*293 **10,5	*316 **13,2
2016	*267 **18,2	*310 **15,1	*188 **16,2	*196 **18,6	*222 **19,8	*360 **16,6	*497 **14,9	*916 **9,4	*606 **10,0	*315 **13,4	*334 **9,6	*319 **11,2
2017	*252 **11,0	*238 **16,9	*252 **15,8	*194 **18,5	*264 **18,6	*559 **13,5	*707 **11,4					

*Volume comercializado em toneladas, dados CEAGESP-SP. **Preços em reais por quilo do produto.

Fonte: Agrianual (2018).

Vale destacar que a produção de morangos no Brasil ainda se mostra insuficiente para a demanda interna, tendo o país importado frutos congelados de diferentes nações.

Tabela 6 - Dados referentes à importação brasileira de morango congelado.

Países	2014		2015		2016		2017*	
	MUS\$	Tonelada	MUS\$	Tonelada	MUS\$	Tonelada	MUS\$	Tonelada
China	2.494	1.846	1.888	1.723	4.317	4.060	1.979	1.827
Chile	2.325	1.426	1.427	894	2.145	1.554	1.011	774
Argentina	5.090	2.525	3.388	1.692	2.165	1.127	647	350
México	1.919	1.141	2.434	1.291	1.340	673	33	21
Peru	2.320	1.388	1.478	942	600	384	371	240
Marrocos	122	72	42	23	492	343	479	324
Outros	265	158	312	233	518	327	275	148
Total	14.534	8.555	10.969	6.798	11.576	8.476	4.794	3.685

M US\$ = US\$ 1000 FOB. *Dados até julho.

Fonte: Agrianual (2018).

Dentre as razões para as importações, está o despreparo do produtor em realizar o processamento dos frutos que não foram comercializados *in natura*, ocorrendo uma significativa perda de pós-colheita. Por isso são necessários maiores investimentos na pesquisa e na extensão quanto aos processos de industrialização na cultura do morango.

Aspectos Botânicos

O que geralmente chamamos de fruto na verdade é um pseudofruto, pois o mesmo é oriundo da fecundação de uma única flor com vários ovários, e cada pontinho escuro é um aquênio, ou seja, um tipo de fruto. Já a porção mais suculenta é originada a partir do receptáculo floral e a parte central não tão macia ‘armazena’ as sementes.

4.1.1 Propagação

A propagação do morango pode ser realizada de duas maneiras, propagação sexuada (como exemplo, pode ser realizado o cruzamento entre duas plantas geneticamente diferentes, para a obtenção de uma semente sexual híbrida) e propagação assexuada (propagação vegetativa). Normalmente, quando se deseja a obtenção de novas cultivares, o recomendado é utilizar a propagação sexual. Para a produção de mudas comerciais, quase sempre é realizada a propagação vegetativa por meio de estolões formados pela planta matriz. Para a produção de mudas com qualidade fitossanitária garantida, tem-se utilizado atualmente técnicas específicas de biotecnologia denominada de cultura de tecidos vegetais.

4.1.2 Escolha e preparo da área de cultivo

A escolha e o preparo da área de cultivo devem ser realizados com bastante atenção para que se possa ter êxito ao final do ciclo de cultivo. A área de cultivo não deve ter sido cultivada anteriormente com espécies que apresentam pragas e patógenos compatíveis com a cultura. Preferencialmente, a

área não deve ser muito declivosa e o solo deve ser bem drenado e bem estruturado (se possível com textura areno-argilosa). Para que a correção e a adubação do solo sejam realizadas com sucesso, é necessário que antes seja feita uma análise de amostras do solo a ser cultivado. A amplitude ideal quanto ao pH do solo é de 5,5 a 6,0. E para suprir a demanda dos macronutrientes essenciais (N, P e K), geralmente é recomendada a utilização de ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Quanto à adubação orgânica, podem ser aplicados, nos canteiros, de 3 a 15 litros por metro quadrado de esterco bovino ou de aves, já curtidos.

Para o preparo do solo, é recomendada, primeiramente, uma aração e, em seguida, uma gradagem. O encanteiramento é a próxima etapa, a qual consiste na formação de canteiros (por meio de máquinas ou manualmente) com 1,2 metros de largura, 40cm de altura e 50m de comprimento. Para facilitar os tratos culturais, é recomendado ainda um espaçamento mínimo entre os canteiros de 50cm.

4.1.3 Plantio

Nas regiões Sudeste e Sul, recomenda-se que o plantio seja realizado nos meses de março a julho, de preferência no período final da tarde, evitando assim que as mudas venham a morrer antes do ‘pegamento’. De acordo com a largura dos canteiros, esses podem ser divididos em duas ou quatro linhas e, de acordo com o espaçamento adotado, as plantas apresentarão arranjos quadráticos, retangulares ou em forma de um quincônico. Essa sistematização das plantas nos canteiros visa a um aproveitamento mais adequado da área de cultivo e, conseqüentemente, melhor desenvolvimento radicular das mudas transplantadas. Durante o transplante, é necessário que a muda seja colocada em uma cova com formato adequado, ou seja, a muda não pode estar abaixo da superfície do solo (não enterrar a coroa da muda), pois assim sendo feito tanto o sistema radicular quanto a parte aérea se desenvolverão normalmente.

As principais cultivares utilizadas atualmente em várias regiões do Brasil são Oso Grande, Camarosa, Ventana, Camino Real, Palomar, Festival, Albion, Diamante, San Andreas, Monterey e Portola.

4.1.4 Tratos culturais

É notório que a cultura do morango é muito desafiadora quanto aos aspectos fitossanitários; por isso, é muito importante que o produtor realize sempre a rotação de culturas (com pastagens ou forrageiras) ou o pousio da área por alguns anos; fazendo assim, os riscos com prejuízos causados por pragas e por doenças são minimizados. O controle de plantas invasoras é também de extrema importância, pois há uma grande concorrência entre estas e as plantas de morango, resultando em uma menor produtividade e frutos fora do padrão comercial. Para o controle das plantas invasoras, o mais recomendado é o uso de cobertura do canteiro com plástico, tal prática ajuda também a manter a temperatura do solo e sua estrutura física e redução de perda de frutos. Muitos produtores, em períodos chuvosos, utilizam também, nas áreas de cultivo, túneis baixos de plástico evitando danos e alagamentos pelo excesso de água. Por não ser tolerante à umidade excessiva o ideal é que o morango seja irrigado pelo sistema de gotejamento, o que pode facilitar também a fertirrigação.

4.1.5 Doenças e pragas

Dentre as principais doenças do morango, destacam-se antracnose do rizoma (*Colletotrichum fragariae* Brooks), flor preta (*Colletotrichum acutatum* Simmonds), mancha de mycosphaerella (*Ramularia tulasnei* Sacc.), mancha de diplocarpon (*Marssonina fragariae* Lib. Kleb.), mancha de dendrophoma (*Dendrophoma obscurans* Ell. & Ev. H.W. Anderson), mancha de gnomonia

(*Gnomonia comari* P. Karst), mancha de pestalotiopsis (*Pestalotiopsis longisetula* Guba X.A. Sun. & Q.X. Ge), murcha de verticillium (*Verticillium dahliae* Kleb.), murcha de sclerotium (*Sclerotium rolfsii* Sacc.), podridão da coroa e dos brotos (*Rhizoctonia solani* Kuhn), Oídio (*Oidium* sp.), podridão de esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. De Bary), podridão de phytophthora (*Phytophthora cactorum* Leb & Cohn Schorot), podridão das raízes (*Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Cylindrocladium* sp. e *Phytophthora* sp.), mofo cinzento (*Botrytis cinerea* Pers ex. Fr.), podridão de rhizopus (*Rhizopus stolonifer*), mancha angular (*Xanthomonas fragariae* Kennedy & King), clorose marginal (*Strawberry mild yellow edge associate virus* e *Strawberry mild yellow edge virus*), encrespamento (*Strawberry crinkle virus*), mosqueado (*Strawberry mottle virus*) e faixa das nervuras (*Strawberry vein banding virus*).

As principais pragas do morangueiro são ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch), ácaro do enfezamento (*Phytonemus pallidus* Banks), pulgão da raiz do morangueiro (*Aphis forbesi* Weed), pulgão verde do morangueiro (*Chaetosiphon fragaefolli* Cockerell) e tripes (*Frankliniella occidentalis* Pergande).

Os detalhes de cada praga e patógeno e seus métodos de controle serão descritos em um capítulo à parte.

4.1.6 Colheita e pós-colheita

Com base nas características físico-químicas do fruto do morangueiro, a colheita e a pós-colheita devem ser realizadas em período de tempo curto, evitando a depreciação do produto a ser comercializado.

Geralmente a colheita tem início por volta do segundo mês após o plantio, podendo-se estender por mais vinte dias. Diariamente, realizam-se a colheita dos frutos, a qual é manual, e a sua embalagem em recipientes apropriados. Após a colheita e a embalagem, é recomendado o imediato resfriamento do produto, garantindo assim maior período de conservação.

5 Referências

- AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2018.
- ALMEIDA, D. Cucurbitáceas. In: _____. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa: Presença, 2006. p. 111-194. v. 2.
- ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. L. **A cultura do morango**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
- AJURU, M. G. E.; OKOLI, B. E. The morphological characterization of the melon species in the family Cucurbitaceae Juss., and their utilization in Nigeria. **International Journal of Modern Botany**, Rosemead, v. 3, n. 2, p. 15-19, 2013.
- BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VASCONCELLOS, M. A. S. A cultura do meloeiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Org.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora Unesp, 1998. p. 161-193.
- CASTRO, J. M. de. **Caracterização morfológica e divergência em acessos de meloeiro**. 2015. 39 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2015.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.org.br>>. Acesso: 14 maio 2018.

DALASTRA, G. M. et al. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 4, p. 365-371, 2014.

EMATER-Instituto paranaense de assistência técnica e extensão rural. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/>>. Acesso: 10 maio 2018.

FILGUEIRA, F. A. R. Cucurbitáceas - pepino e outras hortaliças frutos. In: _____. (Org.). **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa:UFV, 2012. p. 321-333.

_____. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000.

FILHO, J. D. et al. **Morango tecnologia de produção e processamento**. Caldas: EPAMIG, 1999.

FONTES, P. C. R. Cultura do pepino. In: FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. (Org.). **Olericultura: teoria e prática**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005.

_____. **Olericultura: teoria e prática**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005.

FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. Cultura do pepino. In: FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: DFT - Setor de Olericultura/UFV, 2005. p. 439-455.

FRITSHE-NETO, R.; BORÉM, A. **Melhoramento de plantas para condições de estresses abióticos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011.

_____. **Melhoramento de plantas para condições de estresses bióticos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

FROST, D. J.; KRETCHMAN, D. W. Calcium deficiency reduces cucumber fruit and seed quality. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 114, no. 4, p. 552-556, 1989.

GIORDANO, L. B. **Cultivo da ervilha (*Pisum sativum* L.)**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 1997.

GUIMARÃES, M. A. **Produção de melancia**. Viçosa: Editora UFV, 2013.

_____; JUNQUEIRA, M. S.; SOUZA, E. G. Colheita, transporte e conservação pós-colheita. In: GUIMARÃES, M. A. (Org.). **Produção de melancia**. Viçosa: Editora UFV, 2013.

GROPPO, G. A.; TESSARIOLI NETO, J.; BLANCO, M. C. S. G. **A cultura do morangueiro**. Campinas: CATI, 1977. (CATI. Boletim técnico, 201).

JEFFREY, C. A review of the Cucurbitaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Oxford, v. 81, no. 3, p. 233-247, 1980.

KATAYMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. (Org.). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafos, 1993. p. 141-147.

KILL, L. H. P. et al. Evaluation of floral characteristics of melon hybrids (*Cucumis melo* L.) in pollinator attractiveness. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 2, p. 1-12, 2016.

- KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia, Olericultura Teórica e Prática. v. 2.
- LUENGO, R. F. A. Colheita, pós-colheita e comercialização. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Org.). **Abóboras e morangas: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2017. p. 190-203.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.
- NASCIMENTO, W. M. **Hortaliças leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.
- PARIS, H. S.; AMAR, Z.; LEV, E. Medieval emergence of sweet melons, *Cucumis melo* (Cucurbitaceae). *Annals of Botany*, London, v. 110, no. 1, p. 23-33, 2012.
- NICK, C.; BORÉM, A. **Abóboras e morangas: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2017.
- PEREIRA, F. H. F. et al. Crescimento de planta, partição de assimilados e produção de frutos de melão amarelo sombreado por diferentes malhas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1774-1781, 2015.
- QUEIROGA, R. C. F. et al. Partição de assimilados e índices fisiológicos de cultivares de melão do grupo *Cantalupensis* influenciados por número e posição de frutos na planta, em ambiente protegido. *Revista CERES*, Viçosa, v. 55, n. 6, p. 596-604, 2008.
- RABELO, J. A.; BALARDIN, R. S. **A cultura do morangueiro**. Florianópolis: EMPASC, 1989. (Boletim técnico, 46).
- ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. *Cucurbits*. Oxon, U.K.: CAB International, Wallingford, 1997.
- SANTOS, A. M. **A cultura do morango**. Brasília, DF: Embrapa, 1993.
- SANTOS, G. R. dos; ZAMBOLIM, L. **Tecnologias para produção sustentável de melancia no Brasil**. Gurupi: Suprema, 2011.
- SIQUEIRA, K. M. M. et al. Comparação do padrão de floração e de visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA. *Revista Brasileira Fruticultura*, Jaboticabal, v. esp., p. 473-478, 2011.
- VALENTE, L. M. M. Cucurbitacinas e suas principais características estruturais. *Química Nova*, v. 27, n. 6, p. 944-948, 2004.
- VARGAS, P. F. et al. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 1, p. 137-142, 2008.
- VIDIGAL, S. M. et al. Melão (*Cucumis melo* L. var. *inodorus*; var. *cantaloupensis*; var. *reticulatus*). In: **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 527-536.
- ZAWANEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M.; MÓGOR, A. F. **Como produzir morangos**. Curitiba: UFPR, 2014.